МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**СЫКТЫВКАРСКИЙ ЛЕСНОЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С. М. КИРОВА»**

Кафедра воспроизводства лесных ресурсов

ОСНОВЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЬЗОВАНИЙ

Учебное пособие

Под редакцией кандидата сельскохозяйственных наук, доцента **Г. Г. Романова**
и кандидата сельскохозяйственных наук **Г. Т. Шморгунова**,
лауреата премии Правительства Республики Коми,
заслуженного работника народного хозяйства Коми АССР,
заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации

*Утверждено учебно-методическим советом
Сыктывкарского лесного института в качестве учебного пособия
для студентов направления бакалавриата 250100.62 «Лесное дело»
и специальности 250201.65 «Лесное хозяйство» всех форм обучения*

**СЫКТЫВКАР
СЛИ
2013**

УДК 631.11
ББК 40
О-75

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Сыктывкарского лесного института

А в т о р ы :

Г. Г. Романов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Г. Т. Шморгунов, кандидат сельскохозяйственных наук;
С. В. Коковкина, кандидат сельскохозяйственных наук;
Р. А. Беляева, кандидат сельскохозяйственных наук,
В. Е. Рубцова, научный сотрудник;
Н. И. Пономарь, старший научный сотрудник;
Н. Н. Сокерина, старший научный сотрудник;
Ю. П. Шубин, кандидат биологических наук;
О. Н. Коренев, кандидат биологических наук;
А. А. Потапов, кандидат сельскохозяйственных наук

Р е ц е н з е н т ы :

В. А. Безносиков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Институт биологии Коми научного центра УрО РАН);
Д. Н. Шмаков, доктор биологических наук, профессор,
лауреат Государственной премии РФ, заслуженный деятель науки РФ
(Институт физиологии Коми научного центра УрО РАН)

О-75 **Основы сельскохозяйственных пользований** : учебное пособие / Г. Г. Романов, Г. Т. Шморгунов, С. В. Коковкина [и др.] ; под ред. Г. Г. Романова и Г. Т. Шморгунова ; Сыкт. лесн. ин-т. – Сыктывкар : СЛИ, 2013. – 232 с.
ISBN 978-5-9239-0491-8

В пособии раскрыты принципы выбора профиля подсобного хозяйства, охарактеризованы современные технологии выращивания и уборки продуктов овощеводства и полеводства, представлены породы и особенности содержания и кормления крупного рогатого скота, свиней, овец, кроликов, домашней птицы, крупных зверей, пчел, рыб и приемы их разведения, дан порядок разработки бизнес-плана развития хозяйства. В конце каждой главы помещены вопросы для самоконтроля.

Предназначено для студентов направления бакалавриата 250100.62 «Лесное дело» и специальности 250201.65 «Лесное хозяйство» всех форм обучения.

УДК 631.11
ББК 40

Темплан 2012 г. Изд. № 40.

ISBN 978-5-9239-0491-8

© СЛИ, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 6

ГЛАВА 1. ФАКТОРЫ ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ И ЗАКОНЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ 8
1.1. Факторы жизни растений 8
1.2. Основные законы земледелия и растениеводства 18
Вопросы для самоконтроля 19

ГЛАВА 2. СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ И БОРЬБА С НИМИ 20
2.1. Сорняки и их значение в сельском хозяйстве 20
2.2. Классификация сорных растений 21
2.3. Учет засоренности посевов 22
2.4. Меры борьбы с сорняками 23
Вопросы для самоконтроля 27

ГЛАВА 3. СЕВООБОРОТЫ 28
3.1. Понятие о севообороте, повторных и бессменных посевах 28
3.2. Агроэкономические причины чередования культур в севооборотах 28
3.3. Предшественники полевых культур и их оценка 29
3.4. Принципы чередования культур в севообороте 31
3.5. Классификация севооборотов 31
3.6. Оценка севооборотов 32
Вопросы для самоконтроля 33

ГЛАВА 4. СПОСОБЫ И ПРИЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ 34
4.1. Теоретические основы обработки почвы 34
4.2. Механическая обработка почвы 35
4.2.1. Приемы и способы основной обработки почвы 35
4.2.2. Приемы и способы мелкой и поверхностной обработки почвы 37
4.3. Минимальная обработка почвы 39
4.4. Агротехническая оценка качества обработки почвы 40
Вопросы для самоконтроля 40

ГЛАВА 5. СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМЫЕ И ЯРОВЫЕ ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ 41
5.1. Система обработки почвы под яровые культуры 41
5.2. Система обработки почвы под озимые культуры 44
Вопросы для самоконтроля 46

ГЛАВА 6. УДОБРЕНИЯ 47
6.1. Органические удобрения 47
6.2. Минеральные удобрения 49
6.2.1. Простые удобрения 49
6.2.2. Комплексные удобрения 54
6.3. Микроудобрения 54
6.4. Бактериальные удобрения 55
6.5. Известкование и гипсование почвы 55
6.6. Система удобрений в севообороте 56
6.7. Способы внесения и расчет доз удобрений 57
Вопросы для самоконтроля 59

ГЛАВА 7. СЕМЕНА 60
7.1. Характеристика семян 60
7.2. Способы посева семян 61
7.3. Государственные стандарты на посевные качества семян 63
Вопросы для самоконтроля 65

ГЛАВА 8. ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ ... 66
8.1. Классификация полевых культур ... 66
8.2. Зерновые культуры ... 68
8.2.1. Озимые культуры ... 69
8.2.2. Биологические особенности озимых зерновых культур ... 70
8.2.3. Яровые культуры и их биологические особенности ... 71
8.3. Зернобобовые культуры ... 73
8.3.1. Биоэкологические особенности зернобобовых культур ... 73
8.3.2. Особенности возделывания зернобобовых культур ... 74
8.4. Картофель ... 76
8.4.1. Значение, ботанические и биологические особенности картофеля ... 76
8.4.2. Технология возделывания картофеля ... 78
8.5. Многолетние травы ... 84
8.5.1. Многолетние бобовые травы ... 85
8.5.2. Многолетние мятликовые (злаковые) травы ... 88
8.5.3. Технология выращивания многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей ... 90
Вопросы для самоконтроля ... 92

ГЛАВА 9. ЗАЩИЩЕННЫЙ ГРУНТ ... 93
9.1. Значение защищенного грунта на Севере ... 93
9.2. Классификация и типы сооружений защищенного грунта ... 95
9.3. Почвогрунты для защищенного грунта и обогрев теплиц ... 99
9.4. Выращивание рассады ... 100
9.5. Капуста белокочанная ... 101
9.6. Корнеплоды ... 105
Вопросы для самоконтроля ... 109

ГЛАВА 10. ПЛОДОВОДСТВО ... 110
10.1. Характеристика плодовых и ягодных пород ... 110
10.2. Крупноплодная садовая земляника ... 113
10.3. Малина ... 117
10.4. Черная смородина ... 120
10.5. Крыжовник ... 127
10.6. Жимолость синяя ... 133
Вопросы для самоконтроля ... 137

ГЛАВА 11. КОРМА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ ... 138
11.1. Классификация, химический состав и питательность кормов ... 138
11.2. Заготовка кормов ... 141
11.3. Подготовка кормов к скармливанию ... 144
11.4. Зеленый конвейер ... 145
11.5. Нормированное кормление и составление суточного рациона животных ... 147
Вопросы для самоконтроля ... 148

12. КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ ... 149
12.1. Биологические и хозяйственные особенности крупного рогатого скота ... 149
12.2. Породы крупного рогатого скота ... 154
12.3. Техника разведения крупного рогатого скота ... 157
12.4. Запуск и кормление сухостойных коров ... 160
12.5. Кормление дойных коров ... 160
12.6. Методы содержания крупного рогатого скота ... 161
12.7. Выращивание молодняка ... 161
12.8. Откорм КРС ... 162
Вопросы для самоконтроля ... 163

ГЛАВА 13. СВИНОВОДСТВО 164
13.1. Значение свиноводства 164
13.2. Направления продуктивности и породы свиней 164
13.3. Воспроизводство свиней 167
13.4. Кормление и содержание свиней 167
Вопросы для самоконтроля 172

ГЛАВА 14. ОВЦЕВОДСТВО 173
Вопросы для самоконтроля 176

ГЛАВА 15. КРОЛИКОДСТВО 177
Вопросы для самоконтроля 180

ГЛАВА 16. РАЗВЕДЕНИЕ КРУПНЫХ ЗВЕРЕЙ 181
Вопросы для самоконтроля 183

ГЛАВА 17. ПТИЦЕВОДСТВО 184
17.1. Биологические и хозяйственные особенности птицы 184
17.2. Продуктивность сельскохозяйственной птицы 184
17.3. Породы и кроссы сельскохозяйственной птицы 186
17.3.1. Породы кур 186
17.3.2. Породы индеек 188
17.3.3. Породы уток 188
17.4. Кормление птицы 189
17.5. Содержание птицы 190
17.6. Основы инкубации яиц 192
17.7. Выращивание цыплят 193
Вопросы для самоконтроля 194

ГЛАВА 18. ПРУДОВОЕ РЫБОВОДСТВО 195
18.1. Значение прудового рыбоводства 195
18.2. Характеристика радужной форели и условий ее выращивания 196
18.3. Технологическая схема выращивания радужной форели 200
18.4. Корма для форели 202
18.5. Влияние садкового рыбоводства на качество воды и мелиорация прудов 203
Вопросы для самоконтроля 205

ГЛАВА 19. ПЧЕЛОВОДСТВО 206
19.1. Продукты пчеловодства 206
19.2. Биология пчелиной семьи 208
19.3. Породы пчел 210
19.4. Кормовая медоносная база 212
19.5. Организация пасеки 214
19.6. Болезни и вредители пчел 217
Вопросы для самоконтроля 218

ГЛАВА 20. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ПОДСОБНОГО ХОЗЯЙСТВА 219
20.1. Выбор профиля подсобного хозяйства 219
20.2. Отвод земель и определение размера подсобного хозяйства 219
20.3. Разработка бизнес-плана подсобного хозяйства 222
Вопросы для самоконтроля 229

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 230

ВВЕДЕНИЕ

Вопросы обеспечения населения нашей страны продуктами питания постоянно находятся в центре внимания государства. Поэтому задачи устойчивого снабжения населения всеми видами продовольствия, существенное улучшение комплексного использования природных ресурсов будут актуальными всегда. Для обеспечения продуктами питания себя и членов своих семей специалисты лесного хозяйства, проживающие в сельских поселениях, традиционно занимались и занимаются ведением личного и подсобного хозяйства. Многообразие природно-экономических условий регионов Российской Федерации и самобытность народов, населяющих их, определили включение в обязательный минимум содержания учебной дисциплины «Основы сельскохозяйственных пользований» широкого круга вопросов, касающихся производства растениеводческой и животноводческой продукции.

Производство продукции растениеводства во многом зависит от грамотного использования земельных ресурсов, внедрения в растениеводство и овощеводство сортов и гибридов растений, отличающихся устойчивостью к неблагоприятным погодным условиями, а также к болезням и вредителям. Производство продукции животноводства неразрывно связано со знанием породного состава, биологическими особенностями и технологией кормления сельскохозяйственных животных, обеспечением их высококачественными кормами. С учетом вышесказанного необходимо подчеркнуть, что весь этот комплекс вопросов в подсобном хозяйстве должны решать специалисты соответствующих отраслей сельскохозяйственного производства.

Изучение студентами такой обширной дисциплины, как «Основы сельскохозяйственных пользований», представляет определенные трудности из-за отсутствия единого учебного пособия. Поиск рекомендуемой литературы по каждому разделу дисциплины отнимает достаточно много времени. В связи с этим в 2008 г. был подготовлен и издан для внутривузовского пользования конспект лекций «Основы сельскохозяйственных пользований» (сост. Г. Г. Романов). Использование его в учебном процессе показало необходимость в дополнении содержания лекционного материала рядом организационно-экономических вопросов, возникающих в процессе организации подсобного хозяйства, а также в отражении специфики северо-восточных районов европейской части России, в условиях которого оно будет функционировать. Поэтому в настоящем издании к написанию материала учебного пособия были привлечены научные работники и специалисты ГНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Республики Коми Россельхозакадемии», ГНУ «СевНИИ рыбного хозяйства», Института биологии Коми научного центра УрО РАН, а также Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Коми.

Введение и заключение, главы 1–6, а также 8, 13–17 и 20 написаны Г. Г. Романовым (Сыктывкарский лесной институт); главы 7, 11 и 12 – Р. А. Беляевой, В. Е. Рубцовой, глава 9 – Г. Т. Шморгуновым и С. В. Коковкиной, глава 10 – Н. И. Пономарь, Н. Н. Сокериной, Г. Т. Шморгуновым (ГНУ «НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии»); глава 18 – Ю. П. Шубиным (Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Коми) и

О. Н. Кореневым (ГНУ «СевНИИ рыбного хозяйства», г. Петрозаводск); глава 19 – А. А. Потаповым (Институт биологии Коми научного центра УрО РАН).

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов представлений и знаний в области сельскохозяйственных пользований для грамотной организации и безубыточного ведения подсобного хозяйства на лесных землях в условиях северо-восточных районов европейской части России.

Задачи изучения дисциплины:

– дать представление о принципах выбора профиля подсобного хозяйства, отводе земель и определении его размера;

– ознакомить с порядком разработки бизнес-плана развития хозяйства;

– выработать навыки составления технологических карт обработки почвы, расчета доз и норм внесения органических и минеральных удобрений, известковых материалов;

– дать знания об основах современных технологий выращивания и уборки продуктов овощеводства и полеводства;

– ознакомить с породами и особенностями содержания и кормления крупного рогатого скота, свиней, овец, кроликов, домашней птицы, крупных зверей, пчел, рыб и приемами их разведения.

При написании пособия были использованы материалы из различных источников [1].

В соответствии с целями и задачами изложенный курс базируется на ранее изученных студентами учебных дисциплинах, таких как «Ботаника», «Дендрология», «Генетика», «Физиология растений» «Химия», «Почвоведение», «Физиология растений», «Экология», «Лесные культуры» и «Лесная метеорология».

Учебное пособие рекомендовано для студентов направления подготовки бакалавриата 250100.62 «Лесное дело» и специальности 250201.65 «Лесное хозяйство» всех форм обучения.

---

[1] См. по: 1) Биологические основы сельского хозяйства : учебник / И. М. Ващенко [и др.] ; под ред. И. М. Ващенко. М. : Академия, 2004. 544 с. 2) Ганичкина О. А., Ганичкин А. В. Защита растений сада и огорода от вредителей и болезней. М. : ЭКСМО, 2003. 160 с.; 3) Животноводство : учеб. пособие / под ред. Е. А. Арзуманяна. М. : Агропромиздат, 1991. 512 с.; 4) Иванов В. В. Основы сельскохозяйственного пользования и организация подсобного хозяйства : учеб. пособие. Красноярск : СибГТУ, 2004. 124 с.; 5) Никляев В. С., Косинский В. С., Ткачев В. В., Сучихина А. А. Основы сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство : учебник. М. : Былина, 2000. 555 с.; 6) Организация сельскохозяйственного производства : учеб. пособие / под ред. Ф. К. Шакирова. М. : Колос, 2000. 560 с.; 7) Основы сельскохозяйственных пользований : учеб. пособие / под ред. Н. А. Разумникова. Йошкар-Ола : МарГТУ, 2006. 208 с.; 8) Растениеводство : учебник / Г. С. Посыпанов [и др.] ; под ред. Г. С. Посыпанова. М. : КолосС, 2007. 612 с.; 9) Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года // Рыбоводство. 2007. № 3–4, 6.

ГЛАВА 1. ФАКТОРЫ ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ И ЗАКОНЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

1.1. Факторы жизни растений

Для нормального роста и развития растениям необходимы свет, тепло, вода, питательные вещества и другие факторы.

Свет. Растения обладают способностью усваивать кинетическую энергию солнечного луча и превращать ее в потенциальную энергию синтезированного ими органического вещества. Поглощение зеленым листом солнечного света и создание органического вещества из воды и углекислого газа и минеральных солей называется *фотосинтезом*. Количество солнечного света, получаемое растением, зависит от длины светового дня и от высоты стояния солнца над горизонтом. Однако даже в пределах одной и той же местности склоны различной экспозиции освещаются по-разному (южные склоны больше, чем северные; долины меньше, чем вершины холмов). Облака, пыль и газы в воздухе могут снизить интенсивность освещения до 30 %. При недостатке света растения имеют бледную окраску, тонкие вытянутые стебли, слаборазвитые листья. Без света растения не зацветают и не плодоносят.

Свет значительно влияет на качество растительной продукции. Так, сено, полученное с открытых мест, содержит больше белка, чем сено с затененных участков; картофель на свету накапливает больше крахмала, зерно – белка, подсолнечник – жира. Фотосинтез в зеленом растении начинается при слабом освещении утром, достигает максимума к полудню и идет на убыль к вечеру из-за уменьшения освещения. При наступлении темноты фотосинтез прекращается.

Регуляция освещенности полевых культур осуществляется агротехническими приемами, основные из которых следующие:

1. Правильный расчет нормы высева семян, влияющий на густоту стояния растений и обеспечивающий наилучшее освещение растений в течение вегетации.

2. Направление рядков посева по отношению к странам света. Прибавка урожая зерновых культур от направления рядков с севера на юг, по сравнению с направлением с запада на восток, составляет 0,2–0,3 т/га в результате лучшего освещения растений в утренние и вечерние часы и затенения их друг другом в жаркий полдень.

3. Различные способы посева, что позволяет более равномерно разместить растения по площади и улучшить их освещенность.

4. Своевременное уничтожение сорняков, значительно снижающих продуктивность фотосинтеза в посевах.

5. Смешанные посевы светолюбивых и теневыносливых растений, обеспечивающие более полное использование солнечной радиации в расчете на единицу поверхности посева.

В последние годы все больше распространяются промежуточные посевы (озимые, поукосные, пожнивные и подсевные), позволяющие после уборки основной культуры севооборота получать на этой же площади урожай зерна или зеленой массы другой культуры, имеющей более короткий вегетационный период. Промежуточные посевы дают возможность накапливать энергию солнечного луча в течение

почти всего теплого периода года, служат дополнительным источником корма и органических удобрений, способствующих повышению плодородия почвы.

Тепловой режим. Физиологические процессы в растении протекают только при определенном количестве тепла. Потребность в тепле у разных растений различна. Даже у одной и той же культуры она может различаться в зависимости от фазы ее развития. Различают *минимальные температуры*, ниже которых физиологические процессы не идут, *оптимальные температуры*, при которых рост и развитие растений протекают достаточного хорошо, и *максимальные*, выше которых растения резко снижают продуктивность и даже погибают (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Требования полевых культур к теплу, °С [Никляев и др., 2000]

Культура	Биологический минимум температуры			Заморозки, повреждающие всходы	Оптимальная температура роста и развития растений
	прорастания семян	появления всходов	формирования генеративных органов и цветения		
Рожь, пшеница, ячмень, овес	0–1	2–3	8–10	–6…–8	15–22
Картофель	7–8	8–10	11–14	–2…–3	20–22 (ботва) 16–18 (клубни)
Горох	1–3	4–5	10–15	–7…–8	16–20

Температура воздуха. Оптимальная температура роста и развития большинства полевых культур находится в диапазоне 20–25 °С. При температуре немногим выше 30 °С наблюдается торможение роста, а при повышении ее до 50–52 °С растения погибают. Для завершения полного цикла развития растение должно получить также определенную сумму активных температур за вегетационный период. Установлено, что для нормального роста и развития большинства сельскохозяйственных культур сумма среднесуточных активных температур воздуха (свыше +10 °С) должна составлять 1200–2000 °С. Так, в зависимости от сорта, сумма активных температур для озимой пшеницы составляет 1100–1900 °С, ячменя – 950–1700 °С, гороха – 1000–1700 °С, картофеля – 1200–2000 °С. По мере повышения температуры почвы рост и развитие растений ускоряются. Например, семена ржи при температуре 4–5 °С прорастают в течение четырех дней, при 16 °С – за сутки.

Температура почвы оказывает влияние на рост корневой системы растений (энергичнее растет при относительно невысокой температуре). Так, у овса при температуре почвы 12–14 °С корневая система была в 1,5 раза меньше, чем при температуре 6–8 °С. При температуре выше оптимальной растения значительно увеличивают интенсивность дыхания и расход органического вещества, что в результате приводит к уменьшению нарастания зеленой массы и снижению урожая. Пониженные температуры культуры лучше всего переносят в фазе наклюнувшихся семян. В дальнейшем по мере роста и развития растения резко снижают устойчивость к холоду. Наступление заморозков в весенний период может сильно повредить проросткам. Большую опасность представляют также осенние заморозки. Поэтому правильный подбор культур по продолжительности вегетационного периода и сумме активных температур в конкретной зоне имеет большое практическое значение.

Тепло необходимо не только растениям, но и микроорганизмам, обитающим в почве и оказывающим разностороннее влияние на растения. Эти микро-

организмы плохо переносят как пониженные, так и повышенные температуры. Наиболее благоприятна для них температура в диапазоне 15–20 °С.

Основной источник тепла для почвы – солнце. Температура почвы зависит от количества тепла, поступающего на ее поверхность, а также свойств самой почвы – ее теплоемкости, теплопроводности, теплоотдачи. *Теплоемкость* – количество тепла (в Дж или ккал), необходимое для нагревания 1 г или 1 см^3 почвы на 1 °С. Если теплоемкость воды принять за единицу, то теплоемкость песка составит 0,196, глины – 0,233, торфа – 0,477, воздуха – 0,0003. Поэтому при большом содержании в почве воды требуется много тепла на ее прогревание: влажные глинистые почвы из-за их высокой теплоемкости называют холодными, а песчаные, быстро подсыхающие, – теплыми. Вода может изменять тепловые свойства почвы в 10–15 раз. *Теплопроводность* – способность почвы проводить тепло от более нагретых слоев к более холодным. Она измеряется количеством тепла (Дж или ккал), которое проходит через 1 см^2 слоем 1 см при разности температур в 1 °С. Теплопроводность почвы зависит от теплопроводности ее фаз: наименьшая – у газообразной, несколько выше у жидкой и наибольшая – у твердой (минеральной) части почвы. Теплопроводность зависит и от содержания органического вещества в почве. Например, очень низкая теплопроводность у торфяных почв. Поэтому чем больше в почве воздуха и органического веществ, тем хуже она проводит тепло и дольше его сохраняет. На тепловой баланс почвы влияет также *теплоотдача*, которая зависит от насыщенности атмосферы водяным паром, температуры самой почвы и состояния ее поверхности.

Наибольшие изменения температуры происходят в верхних слоях почвы как в течение суток, так и в течение года. Суточные колебания температуры не распространяются обычно глубже 2–2,5 м при смене сезонов. Особое значение температурные колебания имеют для зимующих культур, т. к. быстрое и глубокое промерзание почвы резко снижает их устойчивость к низкой температуре.

Солнечные лучи неодинаково прогревают поверхность почвы. Это зависит от растительного покрова, цвета почвы и ее выравненности. Зимой большое влияние на температуру почвы и ее промерзание оказывает снежный покров. Так, в одном из опытов при толщине снега 24 см на его поверхности температура была минус 26,8 °С, а под снегом на поверхности почвы – минус 13,8 °С. Помимо солнца, в природе существует другой важный источник тепла – процесс разложения органического вещества и в результате жизнедеятельности микроорганизмов, сопровождающийся выделением тепла. Различные группы микроорганизмов используют 15–50 % поглощенной ими энергии на поддержание жизни, а остальную выделяют в виде тепла в окружающее пространство. При разложении органического вещества навоза, к примеру, микроорганизмы могут повышать его температуру до 40–60 °С.

Методы регулирования теплового режима для каждой зоны нашей страны могут быть не только различными, но даже противоположными. В северных районах почти все приемы агротехники направлены на повышение температуры почвы и быстрейшее ее прогревание, а на юге – на ее снижение. Например, увеличение влажности почвы путем ее полива или орошения ведет к значительному снижению температуры в результате затрат тепла на нагревание и испарение воды. Ранневесеннее боронование и рыхление почвы усиливают ее прогревание. Применение посадок и посевов на гребнях и в грядах в северных районах способству-

ет уменьшению влажности почвы и лучшему ее прогреванию. Большое значение при регулировании температурного режима почвы имеют снегозадержание и посадка полезащитных лесных полос, снижающих скорость ветра, испарение с поверхности почвы и накапливающих снег зимой. В северных районах применение навоза, компостов позволяет использовать тепло, выделяемое микроорганизмами при разложении органического вещества. Такой прием, как *мульчирование* (покрытие поверхности почвы соломой, торфом, перегноем, золой), в зависимости от цвета материала увеличивает или снижает нагревание почвы.

Воздушный режим. Растению для нормального роста и развития необходим кислород воздуха. Так, семена, помещенные на дно сосуда и залитые водой, набухают, но не прорастают из-за отсутствия снабжения зародыша кислородом воздуха. Надземная часть растения обеспечена воздухом лучше, подземная хуже. Однако в практике земледелия иногда бывает, что растения гибнут от недостатка кислорода в приземном слое воздуха. Такие случаи наблюдаются в посевах озимых культур, когда выпадает большое количество снега на незамерзшую землю, а растения при этом продолжают вегетацию. Под снегом они быстро расходуют кислород воздуха, новые порции кислорода не поступают, и растения задыхаются. Кислород воздуха нужен также для нормального развития корневой системы полевых культур. Наиболее требовательны в этом отношении корне- и клубнеплоды, бобовые; менее чувствительны зерновые из-за того, что они частично снабжают корни кислородом воздуха через воздухоносные полости, находящиеся в стеблях.

В кислороде воздуха нуждаются и почвенные микроорганизмы, разлагающие органические остатки и высвобождающие питательные вещества для растений. Кроме кислорода, некоторым почвенным бактериям необходим также молекулярный азот, который они превращают в азотные соединения.

Растения нормально развиваются, когда воздух содержится в крупных порах почвы, а вода – в мелких и средних. Оптимальное содержание воздуха в пахотной почве для зерновых – 15–20 % общей скважности, пропашных – 20–30, многолетних трав – 17–21 %. Благоприятное для растений содержание кислорода в почвенном воздухе – 7–12 %, а углекислого газа – около 1 %.

Газообмен в почве происходит постоянно, но его интенсивность зависит от многих факторов, один из главных – строение и структура почвы. Рыхло сложенные и хорошо оструктуренные почвы с большим количеством промежутков между комочками обладают хорошим газообменом. В заплывших бесструктурных почвах, покрытых коркой и сильно увлажненных, газообмен очень слабый. На газообмен влияют также диффузия газов, колебания атмосферного давления, температура, изменение влажности почвы, ветер, растительность.

Регуляция воздушного режима. Все агротехнические приемы, способствующие рыхлению пахотного слоя, улучшают газообмен почвы. Они способствуют более активной микробиологической деятельности и быстрейшей минерализации органического вещества, а, следовательно, большему высвобождению и накоплению питательных веществ. Создание водопрочной комковатой структуры – важное условие улучшения ее воздушного режима. Достигается это выращиванием многолетних трав. При внесении органического вещества (торфа, навоза, компостов, зеленых удобрений) количество углекислого газа в пахотном

слое почвы значительно возрастает. Так, применение 20 т навоза на 1 га увеличивает содержание углекислого газа на 70–140 кг.

Водный режим. Жизнедеятельность растений тесно связана с водой. Для набухания семян и перевода запаса сухих питательных веществ семени в усвояемую для зародыша форму различным растениям необходимо от 40 до 150 % от массы семян воды. Растения в процессе вегетации могут использовать раствор минеральных веществ почвы в очень небольшой концентрации. Для образования таких растворов требуется много воды. Поступающая вместе с питательными веществами влага в растениях используется не полностью. Установлено, что из 1000 частей воды, прошедшей через растение, только 1,5–2 части расходуются на питание, а остальная влага испаряется. Испарение воды листьями называется *транспирацией*. Этот процесс зависит от освещенности, температуры и влажности воздуха. В агрономии широко применяют и другой показатель расхода воды растением – *транспирационный коэффициент* – количество воды, затрачиваемое растением в процессе образования единицы сухого вещества. Меньше всего транспирационный коэффициент у просовидных – 200–400, значительно выше у гороха – 400–800, самый высокий у многолетних трав – 700–900. Величина транспирационного коэффициента сильно зависит от света. По опытным данным, на прямом солнечном свету коэффициент транспирации у растений составлял 349, на сильном рассеянном свете – 483, среднем – 519 и слабом – 676. Особенно сильно транспирационный коэффициент зависит от влажности воздуха. В засушливые годы у пшеницы, овса он возрастает больше чем в два раза по сравнению с влажными. В северных и западных районах нашей страны испарение воды растениями заметно меньше, чем в южных и восточных. Заметно снижают транспирационный коэффициент удобрения. Так, у овса при недостатке питательных веществ он составлял 483, а при достаточном их количестве – 372. Поэтому культуры, обеспеченные питательными веществами, более экономно используют воду, что имеет большое значение для районов засушливого земледелия.

Растения на отдельных этапах роста и развития предъявляют повышенные требования к воде. Для большинства колосовых культур критический период по отношению к влаге – время от выхода в трубку до колошения. При недостатке влаги в эти периоды растения ослабляют развитие и не дают хорошего урожая. В последующие фазы развития растению требуется меньше воды, и оно не так сильно реагирует на изменение водного режима почвы.

В воде нуждаются и почвенные микроорганизмы. При недостатке воды у бактерий снижается усвоение питательных веществ, а при чрезмерном увеличении влажности они испытывают кислородное голодание. Оптимальная влажность почвы для растений и бактерий составляет 60–80 % полной влагоемкости почвы.

Основной источник поступления воды в почву – осадки, а также влага, образуемая при конденсации водяных паров в результате перепада температуры почвы и воздуха в дневные и ночные часы. Влажность почвы влияет на степень сопротивления при ее обработке, способность крошиться, происходящие в ней микробиологические и биохимические процессы. Поэтому одна из важнейших задач земледелия – регулирование водного режима в почве для создания в ней оптимального соотношения воды и воздуха. Рыхлая и структурная почва впитывает значительно больше осадков, чем уплотненная и бесструктурная. Уплотне-

ние почвы вызывает быстрое подтягивание влаги по капиллярам к поверхности и усиленное испарение воды. Потеря влаги весной при сухой и ветреной погоде на незаборонованной зяби за сутки может составлять 50–70 т/га. Поэтому даже мелкое поверхностное рыхление резко сокращает испарение и сохраняет влагу.

Подвижность воды и ее доступность для растений зависят от свойств почвы и формы воды в ней. Влага в почве может находиться в парообразной, гигроскопической, капиллярной и гравитационной формах.

Парообразная влага, насыщая воздух, заполняет все почвенные пустоты и может служить при перепадах температуры источником подземной росы.

Гигроскопическая влага адсорбируется на поверхности частиц почвы и вследствие больших сил молекулярного притяжения недоступна для растений. Количество гигроскопической влаги зависит главным образом от гранулометрического состава почвы: чем мельче почвенные частицы (например, в глинистой почве), тем больше суммарная их поверхность в единице объема и, следовательно, выше процент гигроскопической влаги. Количество гигроскопической влаги зависит также от количества органического вещества в почве: чем больше его в почве, тем больше гигроскопической влаги в почве. Количество недоступной растениям влаги составляет примерно полуторную величину максимальной гигроскопичности. Это так называемый *мертвый запас*, или *влажность устойчивого завядания*. В зависимости от гранулометрического состава почвы и содержания органического вещества, мертвый запас влаги значительно меняется: в супесчаной почве он составляет 2–3 %, в суглинистой – 5–6, в глинистой – 8–10, в перегнойно-песчаной и черноземной 14–16 и в торфянистой – до 40–50 % массы абсолютно сухой почвы. Увядание растений может наступить от недостатка влаги в почве (*почвенная засуха*) или из-за усиленной транспирации растениями вследствие большой сухости и высокой температуры воздуха (*атмосферная засуха*).

Капиллярная влага размещается в узких промежутках (капиллярах) почвы и удерживается в них силой поверхностного натяжения пленки воды. Она может передвигаться в различных направлениях, скорость и расстояние передвижения зависят от диаметра капиллярных промежутков, структуры почвы. Эта вода доступна растениям, и именно она участвует в формировании урожая полевых культур. На бесструктурных распыленных и плотных почвах вода поднимается по капиллярам наиболее высоко. Это приводит к быстрому иссушению всего пахотного слоя, особенно в южных районах. Поэтому рыхление верхнего слоя почвы и разрушение в ней капилляров значительно снижает испарение и способствует сохранению влаги в почве. Однако иногда необходимо подтянуть влагу из нижних слоев к верхним, куда будут заделываться семена при посеве. Это особенно важно в сухое время года. В этом случае для уплотнения почвы, увеличения в ней количества капилляров и подтягивания по ним влаги из глубоких слоев к верхним (зона заделки семян) почву *прикатывают*.

Гравитационная влага заполняет все крупные некапиллярные промежутки между комочками почвы и, подчиняясь силе тяжести, передвигается только сверху вниз. Эта влага легкодоступна растениям. Состояние, когда все капиллярные и некапиллярные промежутки почвы заполнены водой, называется *наибольшей (полной) влагоемкостью почвы*. Она может наблюдаться при неглубоком залегании грунтовых вод, на болотах, при весеннем таянии снега, длительных осенних дождях. В этих случаях в почве развиваются анаэробные процессы. Для произ-

водственных целей важен другой показатель – *наименьшая влагоемкость почвы*, т. е. максимальное количество воды, которое почва длительное время может удерживать при отсутствии ее подтока и потерь на испарение. Этот показатель для каждой почвы представляет почти постоянную величину и играет большую роль, особенно в орошаемом земледелии, при расчетах норм полива. При наименьшей влагоемкости в почве содержится максимальное количество доступной для растений влаги, при которой 60–80 % пор почвы заполнено влагой.

Источником воды для выращивания растений являются атмосферные осадки грунтовые воды и воды орошения. Определяющее значение в большинстве случаев, безусловно, имеют атмосферные осадки.

Приемы регулирования водного режима почвы. Для снабжения растений водой в максимально потребных количествах, накопления, сохранения и рационального использования влаги в засушливых районах, а также для устранения избыточного увлажнения в северо-западной зоне европейской части нашей страны в земледелии разработаны различные комплексы агротехнических приемов. Кроме правильной и своевременной обработки почвы, в засушливых районах широко используют снегозадержание, на склонах наряду с особыми приемами вспашки устраивают микролиманы для задержания талых вод и предотвращения эрозии почвы. Широкое распространение получили посадка полезащитных лесных полос, посев высокостебельных кулисных растений, сохранение стерни на поверхности почвы. Потери только талых вод за один год в районах неустойчивого и недостаточного увлажнении составляют 50–60 млрд т, а между тем каждые 100 т воды (10 мм осадков) могут дать дополнительно 100 кг зерна яровых и 200 кг озимых культур с 1 га.

Рациональное чередование культур с различной корневой системой в севообороте позволяет наиболее полно использовать влагу разных горизонтов почвы. Улучшение структуры почвы дает возможность предотвратить поверхностный сток воды и значительно уменьшить ее испарение. Применение удобрений уменьшает транспирационный коэффициент растений и позволяет более рационально использовать почвенную влагу. Мульчирование почвы торфом, специальными пленками, соломенной резкой и другими материалами резко снижает испарение воды. Однако используют этот прием обычно на небольших площадях.

Большое значение для сохранения влаги в почве имеет борьба с сорняками. Возделывание новых засухоустойчивых сортов с низким транспирационным коэффициентом, быстро развивающих листовую поверхность и хорошо затеняющих почву, служит эффективным средством рационального использования влаги.

В зоне избыточного увлажнения часто наблюдается *вымокание* растений и снижение их урожайности из-за плохого газообмена почвы и развития анаэробных процессов. Сильное набухание глинистых почв при увлажнении и усадка их при подсыхании значительно уплотняют эти почвы, и на их поверхности образуется корка. Поэтому здесь большое значение имеют осушение, дренаж, специальные приемы вспашки, гребневые посевы, применение органических удобрений, в т. ч. зеленых, для сохранения рыхлого пахотного слоя и поверхностная обработка почвы для уничтожения почвенной корки.

Питательные элементы в почвенном растворе. В состав растительного организма входят свыше 74 химических элементов, 16 из которых жизненно необходимы растениям. Углерод, кислород, водород и азот называют *органоген-*

ными элементами; фосфор, калий, кальций, магний, железо и сера – *зольными макроэлементами*; бор, марганец, медь, цинк, молибден и кобальт – *микроэлементами*. Углерод, водород, кислород – важнейшие составные части углеводородов, белков и жиров, которые создаются растениями в процессе жизнедеятельности. Азот влияет главным образом на ростовые процессы, при его недостатке растения приобретают бледно-зеленую окраску и плохо развиваются. При избытке азота они нередко полегают из-за ослабления механической прочности тканей, вегетационный период растягивается. Фосфор способствует ускорению созревания культур. Недостаток фосфора, как и азота, задерживает рост и развитие растений, особенно в молодом возрасте. Значительное количество фосфора в почве находится в недоступном для растений состоянии, причем плохо обеспечены фосфором более 30 % пахотных земель, удовлетворительно – 36 и хорошо – 33 %. Калий играет важную роль в образовании и передвижении углеводов, а также в повышении устойчивости растений к пониженным температурам и к заболеваниям. Сера, магний, железо участвуют в окислительных процессах, создании хлорофилла и фотосинтезе. Эти химические элементы служат основой для построения организма растения и его жизнедеятельности. Остальные элементы очень часто присутствуют в растениях, они участвуют в различных ферментативных процессах при построении органических веществ, но их жизненная необходимость окончательно еще не установлена.

Питательные элементы входят в различные соединения преимущественно органического характера и до их разложения в почве недоступны или малодоступны растениям. Некоторая часть элементов находится в поглощенном почвой состоянии, а часть – в виде растворов солей, образуя почвенный раствор. Растворенные соли наиболее подвижны и используются растениями в первую очередь. Однако они могут быть легко вымыты из почвы и потеряны для растений в посевах и посадках.

Регуляция питательных элементов в почве. Задача регулирования питательного режима состоит в обеспечении растений в каждой фазе роста и развития питательными элементами в количествах, необходимых для получения высокого урожая лучшего качества. Это достигается внесением органических и минеральных удобрений, улучшением воздушного, водного и теплового режимов почвы, проведением рациональной для конкретных условий обработки почвы, правильным чередованием культур в севообороте, эффективным уничтожением сорной растительности.

Наиболее важна в регулировании питательного режима почвы проблема азота. Источниками поступления азота в почву служат органические вещества растений и азотфиксирующие микроорганизмы. Небольшое количество азота поступает с атмосферными осадками. При разложении органического вещества содержащийся в нем азот переходит в аммиак и может улетучиться, став недоступным для растений. Особенно большие потери азота в форме аммиака наблюдаются при разложении органического вещества навоза, навозной жижи и других органических удобрений при неправильном их хранении (потери могут достигать 30–40 %). Образование аммиака носит название *аммонификации*. Дальнейшее его окисление до солей азотистой и азотной кислот – *нитрификация* – протекает при участии двух групп микроорганизмов – *Nitrosomonas* и *Nitrobacter*. Эти бактерии требуют оптимального теплового режима (25–32 °С), достаточного количества кислорода и влаги в почве и близкой к нейтральной реакции почвенного раствора. Тщательная об-

работка почвы, поддержание ее в рыхлом состоянии для лучшей аэрации, применение органических удобрений, внесение извести на кислых почвах значительно усиливают процесс нитрификации и увеличивают накопление доступного для растений азота. Несоблюдение агротехнических требований, ухудшение газообмена почвы могут привести к противоположному процессу – *денитрификации*, в результате которого нитраты восстанавливаются до аммиака, а затем до молекулярного азота и теряются для растений. Другой важный источник азота в почве – это деятельность почвенных бактерий, усваивающих молекулярный азот и превращающих его в усвояемую для растений форму. К таким бактериям относят как свободно живущие, так и симбиотические (клубеньковые) бактерии, находящиеся в симбиозе с бобовыми растениями. Свободноживущие бактерии способны накапливать в почве до 30–50 кг азота на 1 га. Симбиотические бактерии совместно с бобовыми растениями накапливают значительно больше азота – от 250 кг/га у клевера и до 500 кг/га у люпина. Задача агротехники состоит в создании оптимальных условий для перевода труднодоступных элементов, находящихся в почве, в легкодоступные, а также для разложения органических веществ и их минерализации. При помощи известкования кислых и гипсования щелочных почв можно изменить химический состав почвы и почвенного раствора, вследствие чего повышается растворимость некоторых элементов питания растений.

Плодородие и окультуренность почв. *Плодородие почвы* – способность почвы обеспечивать растения в максимально потребных количествах водой, воздухом и питательными элементами и тем самым формировать урожай. Различают два вида плодородия почвы – естественное и эффективное. *Естественное плодородие* почвы складывается в результате естественного почвообразовательного процесса и определяется гранулометрическим, химическим составом почвы, составом и активностью живых организмов, рельефом, грунтовыми водами и климатическими условиями. *Эффективное плодородие* почвы сформировалось в результате влияния природных факторов и производственной деятельности человека путем обработки почвы, внесения органических и минеральных удобрений, орошения, осушения, введения севооборотов, посева сельскохозяйственных растений и других агротехнических приемов. При естественном плодородии некоторые питательные вещества почвы находятся в недоступной для растений форме и не могут использоваться ими. Под влиянием обработки, при изменении водного и воздушного режимов почвы недоступные питательные вещества переходят в легкоусвояемую форму и используются растениями. Воздействие человека на почву может резко изменить ее природные свойства. Внесение удобрений меняет химический состав и свойства почвы, посев тех или иных видов растений и соответствующая обработка приводят к изменению физических свойств почвы, ее водо- и воздухопроницаемости, оструктуренности и т. д.

Многочисленные ***приемы повышения плодородия почвы*** можно свести к четырем видам: 1) физические (обработка почвы, борьба с эрозией и др.); 2) агрохимические и биохимические (улучшение круговорота питательных веществ в земледелии); 3) мелиоративные (коренное улучшение природных свойств почвы, полезащитное лесоразведение и др.); 4) биологические (севообороты, луговодство, селекция и семеноводство и др.).

Важный показатель плодородия почвы – это количество в ней *органического вещества*, образующегося и накапливающегося в результате жизнедеятель-

ности растений и почвенной биоты (микроорганизмов, различных червей, насекомых и других групп животных). К одной из главных составных частей органического вещества почвы относится *гумус*, который служит источником пищи и энергии для почвенных микроорганизмов. В то же время микроорганизмы, используя гумус, освобождают питательные элементы для растений. Улучшение количества гумуса в почве улучшает ее физико-химические свойства.

Зная пути образования и разложения органического вещества, человек может регулировать эти процессы и таким образом создавать наилучшие условия для накопления питательных элементов в почве и улучшения ее свойств.

Однако только органическое вещество еще не делает почвы окультуренной и высокоплодородной. Она должна обладать и другими особенностями и свойствами. Так, важное свойство – *мощность, или толщина, пахотного слоя*, которая тесно связана с окультуриванием почвы. В мощном пахотном слое значительно усиливается рост корней полевых культур, основная масса которых (до 70–90 %) размещается в нем. Разложение массы корневых остатков в этом слое способствует развитию микроорганизмов и образованию ими большого количества питательных веществ для растений.

Кроме глубокого пахотного слоя, окультуренная почва должна иметь *оптимальное строение*, под которым понимается определенное соотношение воды, воздуха и собственно почвы. Это соотношение можно изменять и тем самым регулировать деятельность аэробных и анаэробных микроорганизмов, ослабляющих или усиливающих минерализацию органического вещества.

С изменением строения почвы меняется ее *плотность*. Для большинства полевых культур оптимальная плотность пахотного слоя лежит в диапазоне 1,1–1,3 г/см^3.

Показателем окультуренности почвы служит также ее *структура*, под которой понимают способность почвы распадаться при обработке на различные по диаметру и форме водопрочные комочки (агрегаты). Агрономически ценными считаются агрегаты диаметром 0,25–10 мм. Более крупные комочки характеризуют глыбистую структуру, а комочки менее 0,25 мм – микроструктуру почвы. В оструктуренной почве благодаря ее лучшему сложению и строению растения и микроорганизмы лучше снабжаются водой и воздухом, энергичнее идут процессы разложения органического вещества и обеспечение растений питательными элементами. Агрегирование частиц снижает ее связность и липкость, что значительно уменьшает сопротивление при обработке. Внесение органических и минеральных удобрений, правильное чередование культур в севообороте способствуют образованию водопрочной структуры, улучшают водный, воздушный и питательны режимы почвы и благоприятно влияют на развитие полевых культур и повышение их урожаев.

На рост и развитие растения, кроме вышеописанных, влияет комплекс других факторов. Все факторы, влияющие на рост и развитие растений, в растениеводстве сгруппированы на нерегулируемые, частично регулируемые и регулируемые (табл. 1.2). Главная задача агронома заключается в том, чтобы с помощью регулируемых факторов свести к минимуму негативное влияние нерегулируемых и частично регулируемых факторов на рост, развитие растений, урожай и его качество. Так, для возделывания в условиях короткого вегетационного периода с низкой суммой активных температур подбирают культуры и сорта с соответствующими требованиями биологии. Чтобы избежать повреждения тепло-

любивых растений от возврата весенне-летних заморозков, эти культуры высевают в более поздние сроки. Недостаточное содержание элементов питания в почве восполняют с помощью применения органических и минеральных микро- и макроудобрений. Для снижения засоренности посевов, предупреждения заражения растений болезнями и повреждения вредителями используют агротехнические, химические и биологические методы борьбы с вредными организмами.

Таблица 1.2. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений и урожай и его качество [Растениеводство, 2007]

Факторы		
нерегулируемые	**частично регулируемые**	**регулируемые**
Продолжительность безморозного периода Весенне-летний возврат заморозков Напряженность инсоляции по месяцам Сумма активных температур Скорость ветра Относительная влажность воздуха (суховеи) Сумма осадков Распределение осадков по месяцам Интенсивность осадков Град Зимняя температура воздуха Толщина снежного покрова и продолжительность периода, когда земля покрыта снегом Рельеф Гранулометрический состав почвы	Распределение снега по полю Влажность почвы Влажность воздуха в фитоценозе Водная и ветровая эрозия Гумусированность почвы Реакция почвенного раствора Емкость поглощения почвенного поглощающего комплекса Микробиологическая активность почвы Уровень обеспеченности элементами питания	Культура Сорт Засоренность посева Поражение растений болезнями Повреждение вредителями Обеспеченность элементами питания (азотом, фосфором, калием, микроэлементами) pH почвы (известкование, гипсование) Аэрация почвы (основная, предпосевная обработка, уход)

Таким образом, для оптимизации условий выращивания полевой культуры и сорта с целью получения стабильно высоких урожаев заданного качества в растениеводстве и земледелии необходимо учитывать комплекс факторов среды, влияющих на рост и развитие растений.

1.2. Основные законы земледелия и растениеводства

Частные выражения законов природы, нашедшие выражение в земледелии и растениеводстве, сформулированы в виде законов.

Закон незаменимости и равнозначности факторов жизни растений: *в процессе роста и развития растений ни один фактор не может быть заменен другим, по своему физиологическому значению все они равнозначны*. Например, недостаточная освещенность не может быть компенсирована избытком влаги, избыток фосфора не компенсирует недостаток азота и т. д. Задача заключается в том, чтобы обеспечить растение всеми факторами жизни в соответствии с требованиями его биологии.

В тесной связи с законом незаменимости и равнозначности факторов жизни растений находится **закон минимума**, согласно которому *урожайность любой культуры зависит от экологического фактора, находящегося в минимуме*.

Задача заключается в том, чтобы выявить этот фактор и устранить отрицательное его влияние на урожай.

Следствием закона минимума следует считать **закон оптимума**, в соответствии с которым *наибольший урожай может быть получен только при оптимальном количестве фактора, уменьшение или увеличение которого ведет к снижению урожая*.

В земледелии сформулирован **закон плодосмена и агротехники**: *любое агротехническое мероприятие более эффективно при плодосмене (чередовании культур), чем при бессменном посеве*. На положениях, вытекающих из этого закона, основаны принципы построения севооборотов, использования промежуточных, поукосных, пожнивных культур.

В соответствии с **законом убывающего (естественного) плодородия**, *длительное неразумное использование пахотных земель и преобладание монокультуры влечет значительный вынос с урожаем элементов питания из почвы, приводит к ухудшению водно-физических, агрохимических и биологических свойств почвы*.

Вещество и энергия, отчужденные из почвы с урожаем, должны быть компенсированы (возвращены в почву) с определенной степенью превышения – это **закон возврата**. При систематическом отчуждении урожая с полей без компенсации использованных им составных частей почвы и энергии почва разрушается, теряет плодородие. При компенсации выноса веществ и энергии почва сохраняет свое плодородие; при компенсации веществ и энергии с определенной степенью превышения происходит расширенное воспроизводство ее плодородия. Закон возврата – научная основа воспроизводства почвенного плодородия, частный случай проявления всеобщего закона сохранения веществ и энергии. Поэтому для восстановления плодородия необходимы, в первую очередь, агротехнические мероприятия по окультуриванию почвы. *Окультуривание* – это комплекс положительных изменений в свойствах почвы под влиянием рациональной деятельности в хозяйствах. В Нечерноземной зоне, где почвы имеют кислую реакцию среды, низкое содержание гумуса и основных элементов минерального питания, т. е. слабую окультуренность, главной задачей является повышение плодородия.

Вопросы для самоконтроля

1. Опишите роль света в жизни растений и приемы регулирования освещенности в посевах.
2. В чем заключается роль тепла и какие приемы регулирования теплового режима возможны в почве и посевах?
3. Опишите значение воздушного режима для растений и приемы его регулирования в почве.
4. Какие наиболее важные питательные элементы находятся в почве и как регулируется их количество?
5. Что понимают под плодородием почвы и какие его виды различают?
6. Назовите основные законы земледелия и растениеводства и расскажите, как они должны учитываться в практике земледелия и растениеводства.

ГЛАВА 2. СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ И БОРЬБА С НИМИ

2.1. Сорняки и их значение в сельском хозяйстве

К ***сорнякам*** относятся растения, не выращиваемые человеком, но засоряющие сельскохозяйственные угодья. На территории нашей страны встречается около 2 тыс. видов сорных растений, многие из которых в районах наибольшего распространения причиняют значительный вред сельскому хозяйству. Различают *собственно сорняки* – дикорастущие растения, развивающиеся в посевах и на необрабатываемых землях, и *культуры-засорители*, например, овес в посевах пшеницы, подсолнечник в посевах зерновых и др.

Сорняки засоряют поля, сады, ягодники и естественные кормовые угодья. Некоторые из них за долгий период существования настолько приспособились к произрастанию среди культурных растений, что вне посевов не встречаются. К таким сорнякам относятся куколь – засоритель колосовых культур, рыжик мелкоплодный, встречающийся в посевах льна, и т. д. У других сорняков за время произрастания в посевах выработались сходные с культурными растениями морфологические и биологические признаки, такие, как форма и размеры семян, сроки произрастания и созревания. Они засоряют посевы только родственных культур и называются *специализированными сорняками*. К ним относятся горец льняной, засоряющий посевы льна, пелюшка – посевы гороха, овсюг – посевы овса, повилика – посевы клевера, люцерны.

Вред, наносимый сорняками, следующий:

1. Сорняки, поглощая из почвы большое количество воды и питательных веществ, угнетают рост и развитие культурных растений, снижают урожай.

2. Сорняки ухудшают качество урожая.

3. Многие сорные растения способствуют распространению насекомых – вредителей сельскохозяйственных растений, возбудителей грибковых заболеваний (ржавчины, ложной мучнистой росы, рака картофеля, килы овощных культур и др.).

4. Сорняки затрудняют и усложняют уход за посевами, уборку урожая, засоряют шерсть животных семенами, а также ухудшают условия работы сельскохозяйственных машин.

5. Среди сорных растений есть виды, вредные и ядовитые для человека и животных.

Биологические особенности и распространение сорняков. Для успешной борьбы с сорняками необходимо знать их биологические особенности и способы распространения. За долгий период своего существования среди культурных растений сорняки приобрели многие морфологические и биологические особенности, очень сходные с культурными растениями, в посевах которых они чаще всего встречаются. Это помогает распространению сорняков.

Основные особенности, отличающие сорняки от культурных растений:

1. Меньшая требовательность, по сравнению с культурными растениями, к условиям внешней среды. Сорняки более засухоустойчивы, морозостойки.

2. Бóльшая плодовитость. Одно растение дикой редьки дает до 12 тыс. шт. семян, осота полевого – до 19 тыс., осота розового – до 35 тыс., пастушьей сумки – до 70 тыс., а щирицы – до 500 тыс. шт. семян, тогда как зерновые хлеба дают в среднем около 100 зерен на одно растение.

3. Способность размножаться вегетативным путем. Быстро размножаются вегетативно многие многолетние сорняки. Их подземные органы дают массу побегов с многочисленными спящими почками, из которых могут развиваться новые побеги и самостоятельные растения.

4. Семена сорняков способны распространяться на большие расстояния при помощи специальных приспособлений (летучек, прицепок, завитков).

5. Семена многих сорняков не теряют всхожесть в течение длительного периода. Отмечены случаи, когда семена щирицы, пастушьей сумки, мокрицы и некоторых других сорняков не теряли всхожесть в течение 10–15 лет, горчицы полевой – 7 лет, ярутки полевой и подорожника – 9 лет.

6. Недружность всходов сорняков. Это значительно осложняет борьбу с ними, т. к. прорастание может затянуться на очень длительный период. Например, одно растение лебеды (марь белая) дает три вида семян. Одни прорастают в год созревания, вторые – будущей весной и третьи – лишь на третий год после того, как осыпятся. Недружность всходов многих видов сорняков объясняется разнокачественностью семян, обладающих неодинаковой жизнеспособностью и различной способностью семенной оболочки пропускать воду. Семена некоторых видов сорняков не теряют всхожести, находясь в навозе, воде, силосе, при прохождении через кишечник животных и птиц. Поэтому много семян сорняков заносится на поля с талой и поливной водой, при внесении свежего навоза.

К свойствам сорняков, которые затрудняют борьбу с ними, относится и свойство созревать несколько раньше культурных растений, в посевах которых они преимущественно встречаются. Благодаря этому к началу уборки сельскохозяйственных культур основная масса семян сорняков успевает осыпаться, что исключает возможность удаления их с поля с урожаем и уничтожения при очистке посевного материала.

Очаги размножения сорняков – заросшие обочины дорог, не обработанные полосы по границам полей.

2.2. Классификация сорных растений

Все сорные растения по типу питания, биологическим признакам и особенностям развития принято делить на несколько групп. По типу питания сорняки подразделяют на непаразитные, паразитные и полупаразитные (табл. 2.1).

Представителей **непаразитных растений** больше, чем паразитных. К ним относятся растения, имеющие автотрофный (фотосинтез) тип питания. По продолжительности жизни непаразитные сорняки делят на малолетние и многолетние. *Малолетним сорнякам* для полного развития требуется один (однолетние) или два (двулетние) года. Они размножаются, как правило, семенами (плодоносят один раз и отмирают – жизнеспособными остаются только семена). *Многолетние сорняки* произрастают несколько лет и неоднократно плодоносят в течение жизненного цикла. Малолетние сорняки подразделяют на пять биологических групп, многолетние – на шесть (табл. 2.1).

К **паразитным** относят сорняки, не имеющие корней и зеленых листьев, утратившие способность к фотосинтезу и живущие за счет растения-хозяина.

По способу прикрепления к зеленым растениям они подразделяются на стеблевые и корневые.

Таблица 2.1. Схема производственной классификации биологических групп сорняков

Непаразитные (зеленые)		Паразитные и полупаразитные
I. Малолетние	**II. Многолетние**	
1. Эфемеры (мокрица, звездчатка). 2. Яровые: а) ранние (овсюг, редька дикая, марь белая, горчица полевая, торица); б) поздние (щирица обыкновенная, куриное просо, щетинник сизый, паслен черный). 3. Зимующие (пастушья сумка, василек синий, ромашка непахучая, ярутка полевая). 4. Озимые (кострец полевой, кострец ржаной). 5. Двулетние (донник желтый, донник белый, чертополох, смолевка, болиголов).	1. Корневищные (пырей ползучи, хвощ полевой, тысячелистник, крапива, мать-и-мачеха). 2. Корнеотпрысковые (осот полевой, бодяк полевой, вьюнок полевой, сурепка обыкновенная). 3. Луковичные и клубневые (лук круглый, лук полевой, чеснок луговой). 4. Ползучие (лютик ползучий, лапчатка гусиная). 5. Стержнекорневые (щавель конский, цикорий, одуванчик, полынь горькая). 6. Мочковатокорневые (подорожник большой, лютик едкий).	Паразитные: 1. Стеблевые (повилики: льняная, полевая, клеверная). 2. Корневые (виды заразихи, например, подсолнечниковая). Полупаразитные: 1. Стеблевые (омела белая, ремнецветник европейский). 2. Корневые (погремок большой, погремок малый, мытник болотный, очанка узкая, марьянник полевой, зубчатка поздняя).

Полупаразитные сорняки имеют зеленые листья и обладают способностью к фотосинтезу, но частично питаются за счет других растений, присасываясь к их корням или надземным органам.

2.3. Учет засоренности посевов

При внутрихозяйственном землеустройстве, введении и освоении севооборотов одно из условий, учитываемых при размещении посевов сельскохозяйственных культур, – *степень засоренности поля*. Для планирования мероприятий по борьбе с сорняками и предупреждения их массового распространения в посевах культурных растений, для определения ассортимента и объемов применения гербицидов нужно располагать данными систематического и детального учета засоренности в каждом хозяйстве на всех сельскохозяйственных угодьях.

Существуют два метода учета засоренности полей – визуальный и количественно-весовой.

При визуальном методе поля тщательно обследуют, обходя их по периметру и по диагоналям, на глаз определяют засоренность по 4-бальной шкале:

1 балл – сорняки встречаются в посевах единично;

2 балла – сорняков в посевах мало, но они встречаются уже не единично;

3 балла – сорняков в посевах много, но они количественно не преобладают над культурными растениями;

4 балла – сорняки количественно преобладают над культурными растениями.

Более точный учет засоренности обеспечивает использование количественно-весового метода. В этом случае подсчитывают число сорняков и определяют их массу (сырую и сухую). На полях и участках через равные промежутки по наи-

большей диагонали накладывают рамку размером 50 × 50 см (0,25 м^2). На полях и участках площадью до 50 га рамку накладывают в 10 точках, от 51 до 100 га – в 15 и на полях более 100 га – в 20 точках. Внутри рамки подсчитывают число сорняков каждого вида отдельно, результат подсчета заносят в учетный лист засоренности поля или участка. Для наглядности целесообразно степень засоренности определять в баллах, характеризующих число сорняков на 1 м^2: 1 балл – до 10; 2 балла – 10–20; 3 балла – 20–30; 4 балла – 30–40 и 5 баллов – более 40.

На основании результатов обследования в хозяйствах составляют карты засоренности. Для этого целесообразно использовать схематические карты землепользования хозяйства или отдельных севооборотов. За неимением их пользуются контурной схематической картой земельной территории. За единицу картирования принимается поле севооборота, а в случае, если оно в год обследования занято несколькими культурами, обследуют и наносят на карту каждый его участок отдельно. На карте отражают биологические группы и видовой состав сорных растений, что позволяет разрабатывать эффективный комплекс мер борьбы с несколькими видами сорняков. На карте в границах поля вычерчивают круги диаметром 2–4 см или другие удобные фигуры, в которых записывают год обследования и наименование культуры. Круг делят по секторам пропорционально числу биологических групп с учетом численности видов сорных растений. В секторах каждой биогруппы по фонам их условной штриховки или цвета начальными буквами записывают все основные виды сорняков, включая карантинные и ядовитые, в порядке уменьшения их численности на 1 м^2. Средняя сумма сорняков должна составлять не менее 90 % общей численности в биогруппе. В местах, засоренных карантинными сорняками, ставят красный крест, а ядовитыми – синий (в соответствующих секторах биогруппы). Внизу под картой дают условные обозначения биогрупп и основных видов сорных растений. Чтобы облегчить анализ динамики засоренности поля по годам, целесообразно наносить обследования за несколько лет на одну карту. Карта засоренности – основной документ при составлении переходных таблиц и комплекса агроприемов, рекомендуемых при введении севооборотов. Один раз в 8–10 лет (лучше за ротацию севооборота) составляют карты засоренности почвы семенами сорняков.

2.4. Меры борьбы с сорняками

Уничтожение сорняков – один из важнейших путей обеспечения устойчивых высоких урожаев сельскохозяйственных культур и повышения качества получаемой продукции. Применение эффективных мер борьбы с сорняками – неотъемлемая часть интенсивных технологий возделывания культур. Мероприятия по борьбе с сорняками делят на предупредительные и истребительные, которые, в свою очередь, подразделяют на агротехнические, химические и биологические меры борьбы.

Предупредительные меры борьбы.

Для предотвращения засоренности посевов применяют:

– организованные в государственном масштабе меры, противостоящие завозу семян растений из других стран и внутри страны из района в район (карантинная служба);

– очистку посевного материала, фуража, тары и машин от семян сорняков;

– скармливание скоту растительных отходов (половы и мякины, засоренных семенами сорняков) в измельченном и запаренном виде;

– уничтожение семян сорняков в навозе путем правильного хранения и внесения в почву в полуперепревшем и перепревшем виде;

– уничтожение сорняков до цветения на необрабатываемых участках, по обочинам дорог и оросительных каналов, на пустырях, в полезащитных лесных полосах и др.;

– очистку поливных вод;

– своевременную высококачественную уборку урожая и др.

К этой группе мер относятся и все мероприятия, создающие наилучшие условия для роста и развития культурных растений. Большое значение имеет способ посева (для зерновых культур особенно эффективны узкорядный и перекрестный).

Истребительные меры борьбы.

Агротехнические меры. Система основной, паровой, предпосевной и послепосевной обработки почвы должна предусматривать уничтожение сорняков и строиться с учетом почвенно-климатических условий, особенностей выращиваемой культуры и засоренности поля. Большая роль в борьбе с сорняками отводится зяблевой (осенней) обработке почвы. Система приемов обработки почвы должна зависеть от типа засоренности. Так, засоренность может быть малолетними сорняками (преобладают одно- и двулетние сорняки); корневищными; корнеотпрысковыми; смешанного типа, где сочетаются сорняки нескольких или всех групп.

В борьбе с малолетними сорняками большое значение имеет зяблевая обработка почвы с предварительным лущением. Лущение стерни одновременно с уборкой урожая или сразу после нее уничтожает сорняки, оставшиеся на поле, и создает условия для быстрого прорастания семян сорняков, осыпавшихся на почву до уборки культуры. Глубокая вспашка, проведенная после лущения, в момент отрастания основной массы сорняков хорошо уничтожает их. При такой обработке число сорняков уменьшается в 4 раза по сравнению с зяблевой обработкой без лущения. Если послеуборочный период продолжительный, то проведение после вспашки нескольких культиваций позволяет дополнительно уничтожить всходы сорняков. Перезимовавшие сорняки и взошедшие ранней весной необходимо уничтожать предпосевной обработкой почвы. Во время весенней предпосевной подготовки поля под яровые культуры возможна сплошная обработка во время появления проростков и всходов сорняков. В паровом поле, как ни в каком другом, есть возможность систематически в течение всего весенне-летнего периода вести сплошную обработку почвы, направленную на борьбу с сорняками. Борьбу с сорняками нужно проводить и при уходе за посевами полевых культур, особенно пропашных.

Для истребления корнеотпрысковых сорняков следует обеспечить истощение их мощной корневой системы уничтожением надземной части и дроблением подземных органов по возможности на всей глубине.

Корневищные сорняки наиболее эффективно уничтожаются методом удушения. Он заключается в измельчении дисковыми орудиями корневищ на глубину залегания их основной массы с последующей глубокой запашкой корневищ в момент отрастания.

В борьбе с повиликой важную роль играет правильное чередование культур более восприимчивых к этому сорняку культурных растений (люцерны, кле-

вера, картофеля, свеклы, зерновых бобовых) с устойчивыми (пшеницей, ячменем, овсом и многолетними злаками). Необходимо своевременно (до обсеменения) уничтожить повилику в посевах (главным образом, многолетних трав) и на необрабатываемых участках.

Чтобы предотвратить засоренность посевов заразихой, нужно учитывать ее избирательную уживчивость с определенными культурными растениями и размещать такие культуры в севообороте не ранее чем через 7–8 лет. Используют также провокационные посевы растения-хозяина с последующей его уборкой до обсеменения заразихи.

Химические меры борьбы. Химические вещества, применяемые для уничтожения сорняков, называются *гербицидами*. Особенность химических мер борьбы с сорняками – высокая эффективность и производительность. Эффективность их зависит от увлажненности и температуры воздуха и почвы, ее механического состава, обеспеченности гумусом и окультуренности, фаз роста и развития сорняков, характера и степени засоренности, от способа внесения гербицидов.

По химическому составу гербициды бывают органические и неорганические; ***по характеру воздействия на растения*** – сплошного (общеистребительные) и избирательного действия. Гербициды сплошного действия (общеистребительные) – реглон, тордон 22К, тордон 101, банвел, далапон и др. – уничтожают все зеленые растения, произрастающие на обрабатываемом участке. Применять такие гербициды можно лишь тогда, когда на поле нет культурных растений (обработка жнивья, допосевная обработка полей и т. д.). Эти же гербициды можно использовать для уничтожения сорняков и древесно-кустарниковой растительности вдоль дорог, на обочинах полей и других несельскохозяйственных угодьях. Гербициды избирательного действия при определенной дозировке, а также в той или иной фазе развития растений могут поражать сорняки без вреда для культуры. Избирательность гербицидов основана на различных физиологических и биохимических свойствах растений и в первую очередь на различии свойств протоплазмы клеток. Немаловажную роль в действии гербицида играют форма листьев, расположение их, восковой налет, опушенность.

По месту действия на ткани растения гербициды бывают контактные и системные, или передвигающиеся. Контактные гербициды (гербициды местного действия) повреждают те части растений (чаще стебли и листья), на которые попадают при опрыскивании. К таким гербицидам относятся нитрафен, реглон и др. Системные препараты, попадая на листья или корни, обладают свойством передвигаться по сосудисто-проводящей системе растений и вызывать различные разрушения. Это препараты группы 2.4-Д, 2М-4Х, атразин, симазин, пирамин, хлор-ИФК, эптам. Применение их особенно эффективно в борьбе с многолетними корнеотпрысковыми сорняками.

По длительности остаточного действия все гербициды делят на группы: препараты с длительным действием – более одного года (атразин, симазин, пропазин, диурон); препараты с непродолжительным действием (2.4-Д, 2М-4Х, пирамин, прометрин, реглон, тиллам и др.) – несколько дней, недель. Последействие гербицидов следует учитывать при чередовании культур в севообороте.

Эффективные гербициды и их смеси применяют в посевах зерновых (включая рис и кукурузу), зерновых бобовых, картофеля и овощных культур,

льна, сахарной свеклы и кормовых культур. Использование гербицидов в посевах зерновых культур в нашей стране дает дополнительно 0,2–0,25 т зерна с каждого гектара, кукурузы – 0,5 т, а при выращивании на силос – 5 т зеленой массы с 1 га. От применения гербицидов в посевах сахарной свеклы прибавка урожая составляет 2 т корнеплодов с 1 га.

Почти все гербициды используют в относительно малых дозах, поэтому для обеспечения равномерного покрытия обрабатываемой площади их применяют в виде водных растворов, эмульсий, суспензий. При хранении, перевозке и внесении гербицидов необходимо соблюдать меры, обеспечивающие безопасность людей и животных.

Биологические меры борьбы. Все элементы прогрессивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, которые способствуют усилению их конкуренции с сорными растениями за основные факторы роста и развития, можно отнести к биологическим мерам борьбы с сорняками. Применение, например, узкорядного способа посева зерновых культур уменьшает засоренность на 20 % по сравнению с обычным рядовым посевом. Промежуточные культуры снижают засоренность последующих культур на 30–40 %. К такому же эффекту может привести более высокий фон питания. Первостепенное значение имеет севооборот, изменяющий экологические условия в почве. Эффективность севооборота значительно повышается, если точно соблюдаются технологии возделывания всех культур и, главным образом, сроки, способы посева.

К биологической борьбе с сорняками относятся способы уничтожения их с помощью специализированных насекомых, грибов, бактерий, вирусов (фитофагов), которые развиваются и размножаются на определенных видах растений.

С первых лет развития биологического метода главная роль в борьбе с сорняками принадлежит насекомым. Наибольшего эффекта в нашей стране добились в борьбе с заразихой путем колонизации мухи фитомизы. Личинки фитомизы, питаясь незрелыми семенами, тканями завязи и стебля заразихи, регулируют размножение этих паразитных сорняков до хозяйственно неощутимого уровня за 3–4 года. Борьба с амброзией полыннолистной возможна с помощью амброзиевой совки, гусеницы которой питаются исключительно листьями этого растения.

Разработан метод уничтожения повилики в посевах люцерны, сахарной свеклы, кенафа спорами поражающего ее гриба – альтернарии (эффективность до 90–95 %). Получены положительные результаты по уничтожению горчака розового с помощью использования горчаковой нематоды, бодяка полевого – с помощью гриба ржавчины.

Используемые гербициды токсичны и загрязняют окружающую среду [2]. В связи с этим разрабатываются и создаются принципиально новые высокоэффективные гербициды, отличающиеся высоким избирательным действием и не оказывающие отрицательного действия на окружающую среду. Например, перспективными для борьбы с сорными растениями оказались фотодинамические гербициды, созданные в США. В основе их действия лежит фотодинамический эффект, т. е. окисление биомолекул под воздействием видимого света; главные компоненты – δ-аминолевулиновая кислота и один или несколько модуляторов – соединений, управляющих процессом биосинтеза хлорофилла.

[2] Родин А. Р. Лесные культуры. М. : МГУЛ, 2006. 318 с.

Механизм действия активируемых светом гербицидов следующий. В естественных условиях в тканях растений при участии δ-аминолевулиновой кислоты образуются магний-тетрапироллы – промежуточные продукты синтеза хлорофилла. При избыточной их концентрации образуется возбужденный кислород. Будучи сильным окислителем, он инициирует цепные реакции, разрушающие клеточные мембраны, ферменты, нуклеиновые кислоты, многие белки. Таким образом, если создать условия для накопления магний-тетрапироллов в количествах больших, чем растение может трансформировать при естественном биосинтезе, то при воздействии на растение солнечного света оно погибает. Для создания таких условий и используют вышеупомянутую кислоту. Данный гербицид в достаточно короткие сроки биохимически разлагается, и следы его исчезают в течение суток. Обработку им проводят ночью, до утра он находится в неактивном состоянии, а через несколько часов после восхода солнца обработанные сорные растения погибают.

В перспективе для борьбы с сорняками могут применяться излучатели ультравысокочастотных электромагнитных колебаний (УВЧ), электрические поля высокого напряжения. Исследования в США показали, что УВЧ в полевых условиях приводит к гибели 81–100 % однолетних двудольных и многолетних сорняков. Механизм действия УВЧ следующий. Под воздействием излучения в тканях и клетках начинается усиленное движение молекул, возникающее в них при прохождении через них микроволн, или чрезмерное нагревание тканей. В результате такого ненормального движения или нагрева происходит разрушение биомолекул и клеточных мембран, что приводит к гибели вегетирующих растений.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под сорными растениями и какой вред они причиняют?
2. Каковы биологические особенности сорняков и пути засорения полей?
3. Как учитывают засоренность полей и проводят картирование сорняков?
4. Как классифицируются сорные растения?
5. Какие агротехнические, химические и биологические меры применяют для борьбы с сорняками?

ГЛАВА 3. СЕВООБОРОТЫ

3.1. Понятие о севообороте, повторных и бессменных посевах

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории (полях). Основа севооборотов – перспективный план развития хозяйства с рациональной структурой посевных площадей применительно к природным, экономическим и другим условиям. Перечень сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования в севообороте называется *схемой севооборота*. Период, в течение которого культуры и паровые поля проходят через каждое поле в последовательности, установленной схемой севооборота, обозначают термином *«ротация»*. Продолжительность ротации (число лет) обычно равна числу полей севооборота (например, в десятипольном севообороте – десяти годам). Поле, на котором высевают две культуры и более, принято называть *сборным*. Если растения длительное время выращивают на одном и том же месте, то их посевы считают *бессменными*, а выращивание длительное время в хозяйстве какой-либо одной культуры называют *монокультурой*.

Севооборот имеет большое агротехническое значение, т. к. влияние его распространяется на все стороны жизни растении и на процессы в почве. Он благоприятно влияет на плодородие почвы, повышает урожайность культур и улучшает качество получаемой продукции, снижает засоренность посевов, поражаемость их болезнями и повреждаемость вредителями, уменьшает отрицательное действие водной и ветровой эрозии.

3.2. Агроэкономические причины чередования культур в севооборотах

Причины, обусловливающие необходимость чередования культур (введения севооборотов), объединены академиком Д. Н. Прянишниковым в четыре группы: химического, физического, биологического, экономического порядка.

Причины химического порядка. Различные растения обладают неодинаковой потребностью в питательных веществах (азот, фосфор, калий). Растения берут из почвы питательные вещества не только в различных количествах, но и в неодинаковых соотношениях (картофель, бобовые, злаковые и др.). Растения обладают разной способностью усваивать питательные вещества из легкорастворимых и труднорастворимых соединений, а также различной глубиной проникновения корней, что дает возможность полнее извлекать питательные вещества из пахотных и подпахотных горизонтов. Количество возвращенных в почву питательных веществ, вынесенных с урожаем, различно и зависит от массы пожнивных и корневых остатков, их химического состава (злаковые, бобовые, пропашные культуры).

Причины физического порядка.

1. Сельскохозяйственные культуры в зависимости от их биологических особенностей и технологии возделывания по-разному влияют на структуру, строение и плотность почвы. Поэтому в процессе их вегетации и после уборки неодинаково складываются условия водного, воздушного и теплового режимов почвы, а также факторы защиты почвы от эрозии. Основные полевые культуры

по убывающей способности к структурообразованию можно расположить в таком порядке: многолетние травы – однолетние бобово-злаковые смеси – озимые – кукуруза – яровые зерновые – лен-долгунец – картофель – корнеплоды. Многолетние, однолетние травы и зерновые культуры сплошного сева, образующие плотный растительный покров, лучше, чем пропашные, защищают почву от водной и ветровой эрозии.

2. Различные растения, имея самую разнообразную корневую систему и листовую поверхность, расходуют неодинаковое количество воды. Например, на образование 100 кг сухого вещества просо потребляет примерно 30 т воды, а ячмень и овес – 45–50 т.

Причины биологического порядка. Биологическая необходимость чередования культур вызывается их различным отношением к сорнякам, вредителям и болезням.

1. Большинство сельскохозяйственных культур имеет свои специализированные сорные растения. Поэтому при бессменных посевах культур для развития сорняков создаются благоприятные условия. Так, зимующие и озимые сорняки хорошо приспособлены к озимым и многолетним травам. Яровые ранние и яровые поздние сорняки произрастают соответственно в посевах ранних и поздних яровых зерновых культур.

2. Болезни и вредители определенной культуры или группы культур опасны при отсутствии чередования или при бессистемном чередовании сельскохозяйственных растений:

а) при повторных посевах в почве и на пожнивных растительных остатках могут усиленно размножаться отдельные расы грибов (фузариоз, ложная мучнистая роса и др.);

б) при повторных или длительных бессменных посевах культурных растений создаются благоприятные условия для размножения вредителей (жужелица, хлебный пилильщик, шведская и гессенская мухи, клоп-черепашка, жук-кузька и др.);

в) бессменное выращивание некоторых культур (льна, клевера, гороха и др.) может привести к накоплению токсических веществ, выделяемых растениями, микроорганизмами, грибами, бактериями, и вызвать так называемое почвоутомление.

Причины экономического порядка. Экономическая необходимость чередования культур связана с различным количеством и распределением во времени труда, который необходим для выращивания разных культур в хозяйстве.

3.3. Предшественники полевых культур и их оценка

Сельскохозяйственную культуру, занимавшее данное поле в предыдущем году, называют ***предшественником***. Предшественники бывают паровые и непаровые.

Паровые предшественники. Паровые предшественники – это поля, находящиеся под паром. *Паром* называется поле, свободное от выращивания сельскохозяйственных культур в течение определенного периода, тщательно обрабатываемое, как правило, удобряемое и поддерживаемое в чистом от сорняков состоянии. Различают чистые и занятые пары.

Чистым паром называют паровое поле, свободное от выращивания сельскохозяйственных культур в течение вегетационного периода. К чистым парам относятся черный, ранний и кулисный. Черный пар – это чистый пар, основная обработка которого начинается летом или осенью вслед за уборкой предшественника. Ранний пар – это чистый пар, который начинают обрабатывать весной следующего года после убранного осенью предшественника. Кулисным паром называют чистый пар, в котором высевают высокостебельные растения (кукурузу, подсолнечник, горчицу и др.) в виде кулис (полос). Кулисные растения служат для накопления снега и защиты озимых культур, особенно пшеницы, от неблагоприятных условий перезимовки в засушливых и малоснежных районах, а также для защиты почв от ветровой эрозии.

Пар, занятый растениями для заделки их в почву на зеленое удобрение (люпин, сераделла, донник), называют *сидеральным занятым паром*.

Непаровые предшественники. К непаровым предшественникам относят все однолетние и многолетние полевые культуры.

Многолетние бобовые травы (клевер, люцерна, эспарцет и др.) и их смеси со злаковыми (тимофеевка, житняк, кострец безостый и др.) улучшают структуру и другие физические свойства почвы, обогащают ее органическим веществом, а бобовые – еще и азотом, хорошо защищают почву от водной и ветровой эрозии. Чем выше урожай трав, тем сильнее их воздействие на плодородие почвы и урожай последующих культур. Однако они сильно иссушают почву, поэтому в условиях недостаточного увлажнения их роль как предшественников снижается.

Пропашные культуры (кукуруза, сахарная свекла, картофель и др.) по сороочищающей роли при правильном уходе приближаются к чистому пару. Благодаря многократным летним обработкам под ними резко повышается микробиологическая активность почвы и энергично идет мобилизация подвижных питательных веществ в результате разложения органического вещества почвы. К недостаткам пропашных культур относится их слабая почвозащитная способность.

Зернобобовые непропашные культуры (горох, кормовой люпин, вика и др.) обогащают почву азотом и улучшают ее физические свойства, при хорошем развитии подавляют рост сорняков, способны превращать труднорастворимые соединения фосфора (особенно люпин) в легкодоступные для растений. Благодаря хорошей облиственности и густоте посева они хорошо защищают почву от эрозии.

Озимые зерновые культуры (озимая рожь, озимая пшеница, озимый ячмень) быстро развиваются и растут в весенний период, подавляя яровые сорные растения. Поэтому поля, вышедшие из-под озимых, засорены слабее, чем после других зерновых культур. Озимые зерновые обладают хорошей почвозащитной способностью, они прикрывают почву зеленым покровом поздней осенью, весной и летом.

Яровые зерновые культуры сплошного сева являются худшими предшественниками, чем озимые, что объясняется главным образом менее интенсивной агротехникой. Из них лучшим предшественником для культур этой группы является овес, который почти не поражается корневыми гнилями.

По степени влияния на почвы все предшественники делят на отличные, хорошие, удовлетворительные. К *отличным предшественникам* относятся чистые пары и многолетние бобовые травы, в районах достаточного увлажнения – своевременно, хорошо обработанные и удобренные занятые пары. Они положитель-

но влияют не только на первую, но и на последующую культуру (последействие). *Хорошие предшественники* – пропашные, однолетние бобовые, а также озимые культуры. *Удовлетворительные предшественники* – яровые зерновые непропашные культуры.

Особое место среди предшественников занимают *технические непропашные культуры* (лен, конопля). После уборки эти культуры оставляют мало органических веществ в почве. При правильной агротехнике они служат хорошими предшественниками для пропашных и зерновых культур.

3.4. Принципы чередования культур в севообороте

Принципы чередования культур в севообороте следующие.

1. Каждое звено севооборота начинается (открывается) хорошим предшественником: всеми видами паров, зерновыми бобовыми, пропашными культурами, многолетними и однолетними травами. Звено не принято открывать озимыми и яровыми зерновыми культурами сплошного сева, просом, рисом, льном.

2. Севооборот следует открывать лучшим предшественником. При построении рациональных севооборотов нужно избегать размещения зерновых культур по зерновым свыше двух лет.

3. Лен, подсолнечник, сахарную свеклу нельзя высевать в течение двух лет подряд, более того, часто возвращать на прежнее место (подсолнечник через 7–8 лет). Нельзя допускать посева подсолнечника по пласту многолетних трав, по суданской траве и сахарной свекле, т. к. эти культуры сильно иссушают почву. Недопустим посев сахарной свеклы после подсолнечника. Это связано с тем, что подсолнечник потребляет влагу из глубоких слоев почвы, где развиваются корни сахарной свеклы, и, в результате, оставляет поле сильно иссушенным.

4. Нецелесообразно высевать зерновые бобовые после зерновых бобовых, потому что азот, накопленный первой культурой, не будет использован второй, в то время как бóльшую потребность в азоте испытывают зерновые культуры.

5. Пропашные и зерновые бобовые – хорошие предшественники почти для всех растений, поэтому после них нельзя размещать чистые и занятые пары. Кроме того, при размещении чистых паров после пропашных сильно распыляется почва. По парам не допускается размещение пропашных и зерновых бобовых.

3.5. Классификация севооборотов

Рациональное сочетание различных севооборотов в отдельном хозяйстве принято называть *системой севооборотов*. Все севообороты по составу культур, главному виду растениеводческой продукции, производимой в севообороте, подразделяют на следующие типы: полевые, кормовые и специальные. Севооборот, в котором более половины площади отводится для выращивания зерновых, картофеля и технических культур, называется *полевым*. Если более половины всей площади севооборота отводится для выращивания кормовых культур, то его называют *кормовым*. Севооборот, в котором выращивают культуры, тре-

бующие специальных условий и агротехники, называется *специальным*. Типы и виды севооборотов приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Классификация севооборотов

Типы севооборота	Вид севооборотов
1. Полевые	Зернопаровые
	Зернопаропропашные
	Зернотравяные
	Зернотравянопропашные (плодосменные)
	Пропашные
	Травянопропашные
	Зернопропашные
	Сидеральные
2. Специальные	Зернотравяные, в т. ч. рисовые
	Пропашные, в т. ч. овощные
	Травянопропашные, в т. ч. овощные, табачные
	Почвозащитные
3. Кормовые: а) прифермские	Зернотравянопропашные (плодосменные)
	Пропашные
	Травянопропашные
б) сенокосно-пастбищные	Травопольные, в т. ч. почвозащитные

Примеры севооборотов, вводимых в условиях Республики Коми:

1 – клевер 1-го года пользования, 2 – клевер 2-го года пользования, 3 – капуста поздняя, 4 – морковь, 5 – столовые корнеплоды, 6 – капуста, 7 – картофель, 8 – однолетние травы с подсевом клевера;

1 – клевер первого года пользования, 2 – капуста поздняя, 3 – морковь, 4 – картофель, 5 – капуста ранняя, 6 – свекла столовая, 7 – овощи разные, 8 – однолетние травы с подсевом клевера.

В крестьянских фермерских хозяйствах наиболее распространены следующие схемы севооборотов:

1 – многолетние травы, 2 – озимые, 3 – ячмень с подсевом многолетних трав;

1 – однолетние травы, 2 – яровые зерновые или озимые, 3 – картофель, корнеплоды;

1 – люпин на силос и зеленую массу, 2 – озимая рожь, 3 – картофель;

1–2 – многолетние травы, 3 – овощи, картофель, корнеплоды, 4 – яровые зерновые с подсевом многолетних трав.

Севооборот считается *введенным*, если его проект перенесен на территорию землепользования хозяйства.

Севооборот считается *освоенным*, если размещение культур по полям соответствует принятой схеме севооборота и соблюдаются границы его полей.

3.6. Оценка севооборотов

При оценке севооборотов сначала оценивают отдельные культуры, а затем различную структуру посевных площадей для выявления лучшего в экономическом и агрономическом отношении сочетания выращиваемых сельскохозяйственных растений.

Для оценки культур используют следующие показатели:

1) урожай основной и побочной продукции (т/га);

2) качество получаемой продукции, ее пищевая, кормовая и техническая ценность;

3) количество пожнивных и корневых остатков (т/га) и содержание в них питательных веществ (кг/га);

4) выход продукции с 1 га (руб. и энергетических единиц);

5) затраты труда на 1 га и единицу продукции (чел. ч), материально-денежные затраты (руб.) и энергии (Дж) на 1 га и 100 кг продукции;

6) чистый доход с 1 га и на 1 руб. затрат (руб.);

7) рентабельность (%).

Для комплексной оценки эффективности введенных в хозяйстве севооборотов учитывают следующие показатели:

- выход на 1 га площади севооборота основной продукции (зерна, кормов и т. д.), кормовых единиц, протеина, кормопротеиновых и зерновых единиц;
- стоимость валовой продукции, затраты труда (чел. ч) и средств (руб.) на единицу основной продукции и на 1 га посева сельскохозяйственных культур, чистый доход (руб./га), рентабельность (%);
- устойчивость производства зерна и других видов основной продукции растениеводства по годам (по коэффициенту вариации);
- почвоулучшающую роль севооборота. Она оценивается по динамике изменения содержания гумуса, физических, химических и других свойств почвы, по количеству оставляемых органических остатков и содержанию в них питательных веществ;
- почвозащитную эффективность севооборота. Ее оценивают по повышению эрозионной устойчивости почвы и снижению интенсивности эрозионных процессов;
- фитосанитарную эффективность севооборота. В качестве характеристики этого показателя используют данные об изменении засоренности посевов и почвы, пораженности культур болезнями и поврежденности вредителями.

Объем валовой продукции с 1 га площади севооборота, выраженный в рублях, указывает на продуктивность использования площади и частично отражает степень специализации земледелия. Чистый доход с 1 га площади севооборота и на 1 руб. ежегодных затрат характеризует общую экономическую эффективность севооборота, а отношение чистого дохода к затратам – рентабельность севооборота.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение севооборота.
2. Назовите виды паров.
3. Что понимают под сидеральными парами? Какие культуры используют для их создания?
4. Обоснуйте причины введения севооборотов.
5. Как оценивают эффективность севооборотов?
6. Приведите примеры типов и видов севооборотов, используемых в подзоне средней тайги.

ГЛАВА 4. СПОСОБЫ И ПРИЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОД ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

4.1. Теоретические основы обработки почвы

Обработка почвы – механическое воздействие на нее рабочими органами машин и орудий с целью создания наилучших условий для выращиваемых культур. Обработкой почвы создается благоприятное строение пахотного слоя, способного накопить и сохранить влагу, воздух и питательные вещества в нужных количествах и наилучших соотношениях. Обработанная почва хорошо пропускает воду и сокращает потери ее за счет испарения. Хорошо и глубоко обработанная почва способствует созданию мощной корневой системы сельскохозяйственных растений, благодаря чему они легче усваивают воду и питательные элементы. При обработке происходят изменения в тепловом режиме и биохимических процессах почвы. Обработка почвы позволяет решить и такие важнейшие задачи, как борьба с сорняками, заделка в почву пожнивных остатков, дернины, органических и минеральных удобрений, подготовка почвы для заделки в нее семян сельскохозяйственных растений, создание условий для появления всходов, систематический уход за растениями в период вегетации. Задачи обработки почвы существенно меняются в зависимости от почвенно-климатических условий и биологических особенностей культурных растений.

Чтобы правильно обрабатывать почву, необходимо знать оптимальную *равновесную плотность (объемную массу) почвы*. Для большинства полевых культур она составляет 1,0–1,3 г/см^3. Равновесная плотность почвы, образующаяся после механической ее обработки под влиянием силы тяжести, выпадающих осадков и других природных воздействий до постоянной величины, редко соответствует оптимальной плотности, необходимой для растений. Чем больше разность между этими показателями, тем интенсивнее должна быть обработка почвы.

Качество обработки зависит и от физико-механических свойств обрабатываемой почвы. К ним относятся пластичность, липкость, связность, физическая спелость. *Пластичность* – это способность почвы изменять свою форму под влиянием внешних сил без образования трещин и длительно сохранять ее. На пластичность почвы влияет гранулометрический (механический) состав, состав коллоидной фракции и поглощенных катионов, содержание гумуса. Наиболее пластичны солонцовые, глинистые, суглинистые почвы. Сухие и переувлажненные почвы непластичны. *Липкость* – свойство влажной почвы прилипать к другим телам (предметам). Глинистые почвы обладают большей липкостью, чем песчаные. Липкость почвы оказывает влияние на тяговое сопротивление почвы, ухудшает качество обработки. *Связность* – способность почвы оказывать сопротивление внешнему усилию, стремящемуся разъединить почвенные частицы. Наименьшую связность имеют песчаные, наибольшую – глинистые почвы. Большой связностью обладают сухие почвы. По мере увлажнения почвы ее связность уменьшается. *Физическая спелость* – это такое состояние почвы, при котором она не прилипает к органам орудий обработки и хорошо крошится, физическая спелость почвы наступает при определенной влажности (от 60 до 80 % наименьшей влагоемкости в зависимости от гранулометрического состава и других свойств почвы). При обработке неспелых почв увеличивается тяговое

усилие и расход горючего: на сухой почве из-за повышенной связности, на переувлажненной – из-за увеличения липкости.

Все приемы воздействия на почву сводятся к следующим технологическим процессам: рыхлению, оборачиванию, перемешиванию, уплотнению и выравниванию почвы.

Рыхление. В процессе рыхления изменяется взаимное расположение почвенных отдельностей с образованием более крупных пор. Этот прием способствует созданию рыхлого пахотного, а в некоторых случаях и подпахотного слоя.

Оборачивание. Этот прием заключается в перемещении в вертикальном направлении слоев или горизонтов почвы. Он способствует уничтожению сорных растений и вредителей сельскохозяйственных растений. Путем оборачивания заделывают в почву пожнивные и корневые остатки растений, дернину при распашке целины или сеяных многолетних трав, а также навоз и другие удобрения.

Перемешивание. При перемешивании почвы изменяется взаимное расположение почвенных отдельностей и удобрений, что обеспечивает однородное состояние обрабатываемого слоя. Выполняют этот прием одновременно с рыхлением и оборачиванием.

Уплотнение. Это изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с образованием более мелких пор. Уплотнение проводят во время предпосевной подготовки почвы и после посева. И в том, и в другом случае оно создает лучший контакт семян (особенно мелких) с почвой и улучшает подток воды из нижних слоев. Уплотнение поверхностного пахотного слоя способствует более быстрому прогреванию почвы, в степных условиях предупреждает выдувание ее мелких частиц.

Выравнивание. Применяют для устранения неровностей поверхности почвы. Оно предохраняет почву от иссушения и обеспечивает более равномерный посев. Для выравнивания почвы используют бороны, волокуши и катки.

Создание микрорельефа (борозды, гребни, гряды, щели, лунки, микролиманы и т. п.). Элементы микрорельефа устраивают для регулирования почвенного режима в различных природных условиях – для осушения, улучшения воздушного и питательного режимов, усиления прогревания почвы, задержания талых вод и предупреждения смыва почв. При этом используют окучники, грядоделатели, плуги со специальными приспособлениями, лункоделатели, щелерезы и другие орудия.

4.2. Механическая обработка почвы

Механическая обработка почвы подразделяется на основную, мелкую и поверхностную. Под *основной обработкой почвы* понимают наиболее глубокую обработку почвы под определенную культуру севооборота, существенно изменяющую сложение почвы. *Мелкую обработку почвы* проводят орудиями на глубину от 10 до 18 см, а *поверхностную* – на глубину до 10 см.

4.2.1. Приемы и способы основной обработки почвы

Вспашка обеспечивает крошение, рыхление и оборачивание обрабатываемого слоя почвы не менее чем на 135°, а также подрезание подземной части рас-

тений, заделку удобрений и пожнивных остатков. Выполняют вспашку различными плугами, отличающимися друг от друга главным образом формой отвала (цилиндрический, винтовой, полувинтовой и культурный). Форма отвала влияет на оборачивание, крошение и рыхление пахотного слоя.

Вспашку проводят плугом с предплужниками только при глубине пахотного слоя не менее 20 см. Это объясняется тем, что срезанный и сброшенный на дно борозды верхний слой почвы (10–12 см) необходимо закрыть рыхлой почвой нижнего слоя пахотного горизонта. Особенно это важно при запашке дернины. Почвы с пахотным горизонтом менее 20 см, а также торфяники с однородной массой полуперепревших органических остатков пашут обычным плугом без предплужников. Предплужники снимают с плуга и в том случае, если надо заделать органические, сидеральные удобрения или перемешать их с почвой во время *двоения* (летней перепашки) пара.

К приемам основной обработки почвы относят различные виды вспашки плугами с отвалами, безотвальными плугами, плоскорезами-глубокорыхлителями, глубокое рыхление чизелем, плантажными плугами, фрезерование, разноглубинная обработка, которые приводят к созданию мощного окультуренного пахотного слоя.

Вспашка с отвалами. Поле, предназначенное для вспашки, разбивают на загоны. На концах загонов оставляют поворотные полосы для разворота тракторного агрегата. Вспашку в загонах проводят всвал и вразвал. При вспашке *всвал* пахота начинается с середины загона. В конце его трактор с плугом поворачивает направо и движется в обратном направлении, обрабатывая почву рядом с только что вспаханной полосой. В результате этого в середине загона образуется гребень (свал), а по краям загона – разъемные борозды. Вспашку *вразвал* начинают с краев загона. На конце загона трактор с агрегатом поворачивают влево и прокладывают борозду на другом крае загона. При такой вспашке в середине загона получается разъемная борозда (развал), а между загонами образуются гребни. Для уменьшения числа борозд и гребней на поле необходимо в смежных загонах чередовать вспашку всвал и вразвал. Такое чередование обеспечивает более ровную поверхность поля.

Безотвальная обработка почвы. При этой обработке используют безотвальные плуги, которые глубоко (на 30 см и более) рыхлят почву, но не оборачивают пласт. Безотвальная обработка почвы эффективна в засушливых условиях, где оборачивание пласта может привести к потере влаги в пахотном слое.

Плоскорезная обработка почвы. Ее применяют в районах, подверженных ветровой эрозии. Используют специальные плоскорезы-глубокорыхлители, которые оставляют на поверхности почвы значительную часть стерни и одновременно рыхлят почву на глубину до 30 см. Максимальное сохранение стерни на поверхности почвы после обработки и посева – главное условие плоскорезной обработки.

Фрезерование. Прием обработки почвы, обеспечивающий усиленное крошение, тщательное перемешивание и рыхление обрабатываемого слоя, называется фрезерованием. Его применяют на глубоко задернованных и торфянистых почвах для ускорения их минерализации.

Плантажная вспашка. Обычно плантажную вспашку проводят под сады, виноградники, лесопосадки. Обработку ведут на глубину 50–70 см и более плантажным плугом. При необходимости им можно проводить послойную об-

работку. Для этого на плуге устанавливают предплужник, почвоуглубитель, вырезные лемеха или два плантажных корпуса на разных уровнях.

Разноглубинная обработка почвы. В севообороте проводят глубокие обработки на 25–35 см, средние – на 20–24, мелкие – на 10–18 см и поверхностные – до 10 см. Разноглубинная обработка позволяет интенсивнее вести борьбу с сорняками, вредителями, болезнями культурных растений. Заделанные глубоко семена сорняков, вредители и возбудители болезней теряют жизнеспособность за период (3–5 лет) последующей более мелкой обработки почвы.

Создание мощного окультуренного пахотного слоя. Создание глубокого пахотного слоя – непременное условие окультуривания полей. В первую очередь это касается дерново-подзолистых, серых лесных оподзоленных почв, имеющих неглубокий гумусовый горизонт, ниже которого размещается бесплодный и бесструктурный подзолистый горизонт.

Существуют следующие способы углубления пахотного слоя:

1) постепенное припахивание подпахотного слоя (за один раз не более 2–3 см) с выносом его на поверхность и перемешивание с пахотным; в этом случае в почву вносят органические удобрения и при необходимости почвы известкуют;

2) полное оборачивание пахотного слоя с одновременным рыхлением части подпахотного;

3) рыхление почвы на установленную глубину без оборачивания. Для этого используют плуг без предплужников и без отвалов.

Углубление дерново-подзолистых и подзолистых почв лучше всего проводить при осенней вспашке черного пара или весной в случае раннего пара. Если в севообороте нет чистых паров, пахотный слой углубляют перед полем пропашных растений.

4.2.2. Приемы и способы мелкой и поверхностной обработки почвы

Мелкую обработку почвы проводят для рыхления обрабатываемого слоя почвы, уничтожения сорняков, заделки минеральных удобрений. В задачи *поверхностной обработки почвы* входят уничтожение почвенной корки, рыхление уплотнившегося верхнего слоя почвы, подготовка семенного ложа перед посевом сельскохозяйственных культур, подрезание сорняков, неглубокая заделка минеральных удобрений. Обработку почвы на небольшую глубину проводят также во время ухода за посевами, главным образом пропашных культур.

К приемам поверхностной обработки относят лущение, культивацию, боронование, прикатывание, малование, шлейфование, окучивание.

Лущение. Обеспечивает рыхление, частичное оборачивание и перемешивание почвы, а также подрезание сорняков. Лущение проводят на глубину 5–16 см, главным образом после уборки урожая культур сплошного посева. Для лущения используют отвальные и дисковые лущильники. Отвальные лущильники (лемешные или корпусные) – это облегченные плуги с небольшими корпусами без предплужников. Ими можно проводить рыхление на глубину до 18 см с оборачиванием почвы. Они особенно необходимы для подрезания корнеотпрысковых растений. Дисковые лущильники меньше оборачивают почву, слабее подрезают сорняки, но хорошо разрезают горизонтально расположенные

корневища и отпрыски корней. Обрабатывают почву на глубину 6–7 см, лущильниками с дополнительным грузом – до 10–12 см. Их применяют главным образом для послеуборочного лущения жнивья и для предпосевной обработки целинных и залежных земель, перед вспашкой пласта сеяных многолетних трав.

Культивация. В процессе культивации происходит рыхление, перемешивание почвы без оборачивания, а также подрезаются сорняки. Культивация может быть сплошная при обработке паров и почвы до посева и междурядная при уходе за посевами пропашных культур. Мягкую пашню обрабатывают преимущественно лаповыми культиваторами. Лапы культиваторов бывают различной конструкции: плоскорежущие (подрезающие), рыхлительные (долотообразные и на пружинах), игольчатые диски и др. Подрезающие лапы имеют форму или плоского треугольника (стрельчатые лапы), или ножа, поставленного горизонтально либо под углом к раме культиватора (односторонние). Первые хорошо подрезают сорняки и рыхлят почву на глубине до 10–12 см, вторые лучше обрабатывают почву на небольшую глубину. Рыхлительные лапы более узкие, имеют вид долота и крепятся вертикально на раме культиватора на пружинных стойках (пружинящие лапы). Они более интенсивно рыхлят почву и слабее подрезают сорняки. Культиваторы с пружинящими лапами применяют для рыхления почвы и вычесывания корневищ. Сочетание односторонних плоскорежущих лап с долотообразными рыхлящими позволяет добиваться глубокого рыхления и тщательного подрезания сорняков. Культиваторы рыхлят почву на глубину от 5–6 до 10–12 см. Обработку на 16–20 см и глубже проводят дисковой тяжелой бороной и чизель-культиваторами. При безотвальной обработке почвы используют: культиваторы-плоскорезы КПШ-9, КПШ-11, КПШ-5, которые обрабатывают почву на глубину 7–18 см и оставляют на поверхности до 90 % стерни; машины ОП-8, ОП-12, предназначенные для неглубокой (6–12 см) основной и предпосевной обработки почвы; противоэрозионные культиваторы КПЭ-3.8А для обработки паров и предпосевной обработки тяжелых сухих и плотных почв. На легких почвах можно использовать культиваторы КШ-3.6А. Штанговый культиватор, у которого рабочим органом служит металлический стержень – штанга, применяют также для рыхления почвы без оборачивания. Штанга выравнивает поверхность почвы и при вращении в обратном движению колес направлении выносит заделанную стойками стерню.

Боронование. Обеспечивает рыхление почвы на глубину 3–11 см, перемешивание и выравнивание поверхности поля, а также частичное уничтожение проростков и всходов сорняков. Прием используют для разрушения крупных комков, создания мелкокомковатого строения верхней части пахотного слоя, уничтожения почвенной корки, т. е. для сохранения влаги в почве от испарения. Боронование применяют также для ранневесеннего рыхления зяби, а также ухода за посевами озимых и яровых культур, многолетних трав и др. В зависимости от рабочих органов бороны используют зубовые, дисковые, пружинные, сетчатые, игольчатые. Для рыхления тяжелых сильно уплотнившихся почв наиболее пригодны зубовые и дисковые бороны. Легкие бороны применяют при посеве и уходе за посевами.

Прикатывание. Прием заключается в уплотнении и выравнивании поверхности поля, а также дроблении глыбистой части почвы. Применяют прикатывание в том случае, когда вспашку проводят незадолго до посева и почва не успевает

осесть. Если поле не прикатать, узел кущения зерновых после оседания почвы может остаться на поверхности, что губительно отразится на развитии растений, особенно озимых культур. Для прикатывания применяют гладкие, рубчатые или кольчатые катки. При использовании гладких катков поверхность почвы сильно уплотняется, а при работе кольчатых получается несколько гребнистой. Лучшие результаты дают кольчато-шпоровые катки, после которых не требуется дополнительной обработки, а на поверхности остается рыхлый мульчирующий слой.

Малование. Это выравнивание почвы с одновременным значительным ее уплотнением. Проводят специальным орудием – малой, состоящей из металлического бруса, крепящегося двумя тягами к трактору. Малование применяют для подготовки поля к посеву и последующим поливам.

Шлейфование. Прием обеспечивает выравнивание поверхности поля и частичное рыхление верхнего слоя почвы. Для шлейфования используют волокуши и шлейф-бороны. Волокуша состоит из нескольких деревянных брусьев, соединенных цепями на расстоянии 30–40 см. Волокуша с зубьями на переднем брусе называется гвоздевкой. Шлейф-борона представляет собой брус с прицепным устройством по краям. Шлейфование эффективно только на хорошо обработанных, структурных почвах. Чаще всего шлейфование применяют перед посевом мелкосемянных культур – льна, сахарной свеклы и др.

Окучивание. Этот прием представляет собой рыхление, частичное перемешивание и приваливание почвы к основанию стеблей культурных растений, а также подрезание подземных органов сорняков в междурядьях.

4.3. Минимальная обработка почвы

Минимальная обработка почвы – это научно обоснованная обработка почвы, обеспечивающая снижение энергетических затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения операций и приемов в одном рабочем процессе или уменьшение обрабатываемой поверхности поля при использовании гербицидов для борьбы с сорняками.

Основные направления минимальной обработки почвы имеют зональный характер и сводятся к следующему: к сокращению числа и глубины обработок в сочетании с применением гербицидов для борьбы с сорняками; замене глубоких обработок поверхностными, плоскорезными, использование широкозахватных орудий; совмещению нескольких технологических операций и приемов путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов; применению полосной (колейной) предпосевной обработки при выращивании широкорядных культур в сочетании с внесением гербицидов.

При использовании гербицидов возможно сокращение междурядных обработок в посевах пропашных культур. На легких почвах можно проводить одно предпосевное боронование под ранние яровые культуры, а в системе основной обработки периодически заменять глубокую вспашку мелкой или обработкой дисковыми боронами на глубину 10–12 см.

4.4. Агротехническая оценка качества обработки почвы

Общие показатели всех приемов обработки почвы следующие:

1) срок проведения;
2) отсутствие огрехов;
3) глубина и равномерность обработки.

Наряду с этим к каждому приему обработки предъявляют свои требования, определяемые задачами, стоящими перед данным приемом.

При вспашке необходимо соблюдать:

– определенную степень оборачивания и крошения пласта;
– полноту заделки дернины, растительных остатков, сорняков и удобрений;
– степень гребнистости.

К лущению предъявляют следующие агротехнические требования:

– полное подрезание сорняков;
– полнота измельчения корневищ корневищных сорняков;
– рыхление верхнего слоя почвы.

При культивации должны быть обеспечены:

– выравненность обработанной поверхности;
– отсутствие глыбистости;
– полнота подрезания сорняков.

Необходимо следить, чтобы нижний влажный слой почвы не выворачивался на поверхность.

Агротехнические требования к боронованию:

– придание верхнему слою почвы рыхлого мелкокомковатого сложения;
– выравнивание поверхности поля;
– разрушение почвенной корки;
– отсутствие поврежденных растений.

Качество плоскорезной обработки оценивают:

– по сохранению стерни;
– подрезанию сорняков;
– сохранению стыков перекрытий.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем целевое назначение системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры?
2. Перечислите технологические операции и орудия, используемые при обработке почвы.
3. Как влияют физические свойства почв на качество ее обработки?
4. Как классифицируют системы обработки почвы?
5. Что понимают под основной обработкой почвы?
6. В чем преимущество минимальной обработки почвы?

ГЛАВА 5. СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМЫЕ И ЯРОВЫЕ ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

5.1. Система обработки почвы под яровые культуры

Система обработки почвы – это совокупность научно обоснованных приемов обработки почвы под культуры, выполняемых в определенной последовательности и подчиненных решению ее главных задач применительно к почвенно-климатическим условиям. Система обработки почвы должна быть зональной.

При возделывании яровых культур применяют систему обработки почвы, включающую основную (зяблевую), весеннюю предпосевную и послепосевную обработки.

Основная (зяблевая) обработка почвы. Лучшее время для основной обработки почвы под яровые культуры – конец лета и осень предшествующего посеву года. В зависимости от местных условий, зяблевая обработка различна. Наиболее распространенные: лущение жнивья с последующей зяблевой обработкой; полупаровая обработка, которая включает лущение, вспашку и последующую поверхностную обработку; зяблевая обработка без предварительного лущения; мелкая или поверхностная обработка без вспашки; плоскорезная обработка; обработка с поделкой водозадерживающих препятствий.

Обработка почвы после однолетних непропашных культур. Основные задачи зяблевой обработки: заделка в почву стерни, а также вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур; создание благоприятных водно-воздушного и питательного режимов почвы путем улучшения структуры пахотного слоя, сокращения потерь влаги. Основная обработка почвы после однолетних непропашных культур преимущественно складывается из лущения жнивья и глубокой зяблевой обработки.

А) Лущение жнивья. Лущение почвы проводят после уборки хлебов. Во время лущения создают рыхлый мульчирующий слой, предохраняющий почву от пересыхания, подрезают вегетирующие сорняки и заделывают в почву осыпавшиеся семена ранних сорных растений. Кроме того, лущение уменьшает удельное сопротивление почвы при последующей вспашке. При засорении поля преимущественно однолетними сорняками лущение проводят на глубину 5–6 см, т. к. семена, заделанные неглубоко, быстрее прорастают. Если к моменту уборки верхний слой пересыхает, лущение проводят на глубину от 6 до 12 см. Поля, засоренные корневищными сорняками, обрабатывают дисковыми лущильниками на глубину залегания корневищ (12–14 см). Чтобы корневища разрезать на мелкие кусочки, лущение проводят вдоль и поперек поля. Если на поле много корнеотпрысковых сорняков, лущение проводят дважды: первое на глубину 5–7 см сразу после уборки зерновых культур; второе – после появления проростков сорняков (через 2–3 недели) на глубину 10–14 см. При этом используют преимущественно отвальные лущильники. Всходы сорняков, появившиеся после второго лущения, уничтожают во время глубокой зяблевой обработки. В зоне с коротким вегетационным периодом (северо-западные, северные, северо-восточные районы европейской части страны) семена сорняков, осыпавшиеся в конце лета или осенью, не успевают прорасти до вспашки или вообще не

прорастают до наступления весны следующего года. В этих условиях лущение нецелесообразно. После уборки зерновых культур поле сразу же запахивают.

Б) Зяблевая вспашка. На взлущенных полях зяблевую вспашку проводят сразу после отрастания основной массы сорняков (без лущения – вслед за уборкой урожая). В районах достаточного увлажнения поле, вспаханное под зябь, не боронуют: гребнистая пашня уменьшает уплотнение ее верхнего слоя, а также способствует задержанию снега, что предохраняет почву от промерзания. Преимущество зяблевой вспашки по сравнению с весенней вспашкой доказано в большинстве районов нашей страны. Зяблевую вспашку проводят плугом с предплужниками. При этом глубже заделываются в почву пожнивные остатки, а также корни однолетних и многолетних сорняков. Глубокая вспашка эффективна в районах избыточного увлажнения, т. к. обеспечивается возможность удаления влаги по подпахотному слою.

Обработка почвы после пропашных культур. Пропашные растения высевают с широкими междурядьями, которые систематически обрабатывают в течение лета. После уборки пропашных культур почва бывает рыхлой и чистой от сорняков. Поэтому такие поля пашут на зябь без предварительного лущения. Если же уход за пропашными культурами был недостаточно тщательным и поле после уборки урожая оказалось сильно засоренным, то проведенное перед зяблевой обработкой лущение имеет важное значение для борьбы с сорняками. В Нечерноземной зоне пропашные культуры убирают поздно, поэтому после уборки урожая лущение чаще всего не проводят.

Обработка почвы после многолетних трав. Верхний слой почвы, на которой несколько лет росли многолетние травы, принято называть *дерниной*. Почва после распашки дернины существенно отличается от почвы, вышедшей из-под однолетних культур, тем более пропашных. Дернина обладает повышенным потенциальным плодородием в результате накопления большой массы органического вещества, образования перегноя и комковатой структуры почвы.

Типы дернины в зависимости от ботанического состава растительности и продолжительности ее жизни:

1) травяной пласт после распашки сеяных трав;

2) многолетняя залежь, или перелог, – площадь, находившаяся когда-то под культурой, но затем оставленная без обработки и заросшая дикой растительностью;

3) целина, или природная дернина, не подвергавшаяся обработке или обрабатывавшаяся очень давно.

Качество этих типов дернины неодинаково, и поэтому обработка их требует дифференцированного подхода.

Способы обработки дернины сводятся к следующему.

1. Обработка пласта сеяных многолетних трав. Наиболее совершенная обработка дернины – культурная вспашка плугом с предплужником. Предплужник срезает верхний слой почвы (10 см), сбрасывает его на дно борозды, нижняя, менее плотная часть пласта хорошо крошится основным отвалом плуга и закрывает рыхлой землей сброшенную вниз дернину. Глубоко заделанная дернина быстро разлагается благодаря свободному доступу к ней воздуха. Если дернина образовалась довольно прочная, для лучшего ее крошения перед вспашкой проводят дискование в двух направлениях.

Сроки вспашки пласта многолетних трав устанавливают в конкретных случаях в зависимости от почвенно-климатических условий и биологических особенностей культуры, которая будет произрастать на этом поле. Однако в Нечерноземной зоне больших различий в урожае при раннем и позднем подъеме пласта не выявлено.

2. Обработка вновь осваиваемых земель. Главная задача обработки залежных и целинных земель – создание рыхлого пахотного слоя и условий для разложения дернины, накопления в почве достаточного количества доступных для растений питательных веществ, влаги и уничтожения сорняков.

Вспашку следует проводить на глубину не менее 25 см. В случае мелкой вспашки дернина плохо крошится и не полностью заделывается. Это ведет к дополнительным поверхностным обработкам почвы. Там, где гумусовый слой невелик, пашут на полную его глубину с почвоуглубителем. Вслед за вспашкой почву прикатывают тяжелыми катками с одновременным легким боронованием. Для выравнивания поверхности почву дискуют вдоль или по диагонали направления вспашки. В течение лета систематически проводят культивацию или дискование, а для уничтожения почвенной корки – боронование. Такая обработка способствует интенсивному разложению органического вещества, накоплению минеральных питательных элементов, сохранению влаги в почве и борьбе с сорняками.

При обработке болотных и пойменных почв используют мощные плуги, фрезы, тяжелые дисковые бороны. Вспашку проводят специальными кустарниково-болотными или обычными плугами без предплужников, с винтовым отвалом, которые хорошо оборачивают почву. В случае высокого стояния грунтовых вод перед вспашкой почву глубоко рыхлят. Участки, покрытые кочками, сначала обрабатывают фрезой, а затем вспахивают плугом с предплужниками.

Земли из-под леса с маломощной дерниной и незначительной лесной подстилкой дискуют с глубоким безотвальным рыхлением. Там, где дерновый слой и лесная подстилка мощные, проводят глубокую вспашку. После удаления химическим способом (с применением арборицидов) или кусторезом кустарников участки обрабатывают корчевальной бороной для выворачивания пней и рыхления почвы, а затем после удаления пней почву дискуют и пашут кустарниковым плугом.

При освоении малопродуктивных суходольных участков, в зависимости от мощности гумусового горизонта и степени оподзоленности, почву вспахивают плугом с предплужниками или без них либо дискуют с одновременным глубоким безотвальным рыхлением.

Весенняя предпосевная обработка почвы. Весенней предпосевной обработкой необходимо: 1) создать рыхлый слой почвы, в котором лучше сохраняется влага, накапливаются элементы питания растений и который быстрее прогревается; 2) спровоцировать семена сорняков на прорастание, затем очистить поле от проросших сорняков и предупредить прорастание их после посева культурных растений; 3) выровнять почву для более равномерной заделки семян, дружного роста и развития растений; 4) заделать удобрения в почву.

Подготовку почвы к посеву яровых культур начинают с боронования зяби. В уплотнившейся почве вода по капиллярам поднимается к поверхности почвы и испаряется. Поэтому как можно раньше следует создать рыхлый слой, защищающий его от высыхания. Сделать это можно путем ранневесеннего боронования. На участках с пересеченным рельефом ранневесеннее боронование про-

водят выборочно, по мере подсыхания отдельных участков. Бороновать нужно поперек вспашки или по диагонали. Дальнейшая обработка почвы будет определяться почвенно-климатическими условиями, состоянием почвы, сроками посева и системой удобрения. Она состоит главным образом из культивации, дискования или перепашки с одновременным боронованием, что зависит от степени уплотнения почвы, влажности ее и характера засоренности полей.

В зоне достаточного увлажнения через несколько дней после боронования проводят культивацию для уничтожения появившихся сорняков и создания рыхлого слоя почвы. Обработка почвы культиватором с плоскорежущими лапами должна сопровождаться боронованием, выравнивающим поверхность почвы для уменьшения испарения влаги. На сильно уплотнившихся, тяжелых дерново-подзолистых почвах вместо первой культивации почву целесообразно перепахать, особенно под корнеплоды и клубнеплоды, для которых требуется более глубокий рыхлый слой, с одновременным боронованием для выравнивания поля.

5.2. Система обработки почвы под озимые культуры

Озимые культуры сеют в конце лета – начале осени, а урожай убирают летом следующего года. Обработка почвы под озимые культуры должна обеспечить накопление влаги и питательных веществ к моменту посева озимых, очистить почву от сорняков, создать хорошие условия для развития и перезимовки растений. Размещают озимые культуры по парам и непаровым предшественникам. Паровое поле перед посевом озимых обрабатывают в течение осени предыдущего года, весны и лета в год посева озимых. При посеве озимых после непаровых предшественников (зерновых бобовых, многолетних трав и т. д.) почву обрабатывают с момента уборки предшествующей культуры до посева озимых в этом же году.

Обработка почвы в чистом пару. Основная обработка (вспашка) черного пара начинается летом или осенью вслед за уборкой предшественника, а раннего пара – весной следующего года после убранного осенью предшественника. Обработка черного пара в летне-осенний период ведется так же, как и зяблевая под яровые культуры.

Система обработки почвы под озимые культуры. При засорении полей корневищными и корнеотпрысковыми сорняками перед вспашкой проводят несколько лущений для истощения корневой системы сорных растений. В Нечерноземной зоне черный пар – лучшее место для углубления пахотного слоя с одновременным внесением органических и минеральных удобрений, а также извести на кислых почвах.

Весенне-летнюю обработку черного пара начинают с боронования. В Нечерноземной зоне, где навоз чаще вносят весной, после боронования при наступлении физической спелости почвы поле перепахивают. Органические удобрения и известь запахивают несколько мельче, чем при зяблевой обработке: на легких почвах на глубину 16–18 см, на тяжелых – 14–16 см. В одном агрегате с плугом применяют бороны для выравнивания поверхности почвы. Дальнейшая обработка черного и раннего пара состоит в систематическом послойном рыхлении почвы. Для этого в паровом поле применяют послойную обработку почвы отвальными лущильниками – сначала на 5–7 см, затем увеличивают глу-

бину каждый раз на 2–4 см. За 3–4 недели до посева озимых проводят перепашку (двоение) пара на полную глубину пахотного слоя плугами без предплужников с одновременным боронованием. Летняя перепашка способствует перемешиванию органических удобрений, внесенных осенью или весной. За 1–2 дня до посева озимых почву культивируют на глубину заделки семян.

Обработка кулисного пара. До посева кулисных растений почву обрабатывают, как в чистом пару, высевают их во время очередной культивации пара. Для борьбы с сорняками и рыхления почвы межкулисные пространства и широкие междурядья обрабатывают по типу чистого пара до самого посева озимых, а там, где по пару сеют яровые культуры – до наступления заморозков.

Обработка почвы в занятых парах. В зависимости от вида парозанимающей культуры, продолжительности послеуборочного периода, погодных условий, характера и степени засоренности поля обработку занятых паров строго дифференцируют. В пару, занятом культурами сплошного сева, зяблевую и предпосевную обработку под парозанимающую культуру проводят так же, как под яровые растения применительно к конкретным природным условиям и типу засоренности. Пашут по возможности глубоко, т. к. это благоприятно скажется на развитии озимых. За парозанимающей культурой сплошного сева не требуется особого ухода в период роста. Убирают ее за 3–4 недели до сева озимых и немедленно начинают обрабатывать почву.

В районах достаточного увлажнения при засорении поля однолетними сорняками его вспахивают на всю глубину пахотного слоя плугом с предплужниками и одновременно боронуют. В дальнейшем по мере отрастания сорняков проводят поверхностное рыхление в сухие годы культиватором, во влажные – отвальными лущильниками в агрегате с боронами: первый раз на глубину 10–12 см, второй – 6–8 см. Перед посевом озимых почву культивируют на глубину заделки семян с одновременным боронованием.

При засорении полей корневищными и корнеотпрысковыми сорняками перед вспашкой проводят лущение на глубину 10–14 см. Предпахотное лущение эффективно на глинистых и суглинистых участках, особенно в сухую погоду, когда почва плохо разделывается плугом. В случае поздней уборки парозанимающей культуры почва может не осесть до посева озимых, поэтому вспашку целесообразнее заменить лущением. Также поступают, когда после уборки парозанимающей культуры почва сильно пересыхает.

Обработка пара, занятого пропашными культурами (ранние сорта картофеля, кукуруза на зеленый корм или силос и др.) связана с уходом за парозанимающими растениями. В зоне достаточного увлажнения наиболее распространен пропашной пар, занятый картофелем. Органические удобрения под картофель вносят осенью под глубокую зяблевую обработку. В хозяйствах, где осенью этого сделать нельзя, навоз вывозят в поле зимой, укладывают в крупные штабеля, а весной его заделывают на меньшую глубину, чем осенью. Перепашку пара весной сопровождают боронованием для предотвращения высыхания почвы. Уход за картофелем включает боронование до и после появления всходов, культивации междурядий и 1–2 окучивания. После уборки пропашной культуры поле бывает рыхлым и чистым от сорняков, поэтому его не вспахивают. Можно ограничиться поверхностной обработкой – лущением с одновременным боронованием. При появлении после лущения сорняков поле культивиру-

ют. Образовавшуюся почвенную корку уничтожают боронованием. За 1–2 дня до посева озимых проводят культивацию на глубину заделки семян.

Обработка сидерального пара. В таком пару чаще выращивают люпин. Используют также сераделлу и донник. Подготовка почвы под сидеральную культуру такая же, как и под парозанимающую. Однолетний люпин и сераделлу сеют весной, а многолетний люпин и донник – под покровную культуру, предшествующую пару. За 15–20 дней до посева озимых на легких почвах и за 30–35 дней на тяжелых (обычно середина июля) зеленую массу однолетних сидеральных культур запахивают отвальными плугами без предплужников на глубину 20–22 см. Для лучшей заделки сидеральной культуры перед запашкой ее прикатывают или скашивают. После запашки поле прикатывают кольчатыми катками. Многолетний люпин запахивают раньше (середина июня) плугами с дисковыми ножами. Через 15–20 дней после запашки почву дискуют, а за 3–4 недели до посева перепахивают. Если растительная масса к этому времени не разложилась, перепашку заменяют глубокой культивацией. Перед посевом озимых почву прикатывают, если она не осела, а за 1–2 дня до посева проводят культивацию.

Обработка почвы после непаровых предшественников. Во многих районах озимые культуры выращивают после непаровых предшественников, например: после кукурузы и подсолнечника на зерно, зерновых колосовых, по пласту многолетних трав и даже сахарной свеклы. Обязательные условия получения хороших урожаев при этом – посев предшествующей культуры после лучших предшественников, своевременная ее уборка и внесение удобрений. После уборки сахарной свеклы достаточно удалить ботву и провести однократное лущение с боронованием. В случае посева озимых культур по пласту многолетних трав второго года пользования после уборки трав поле дискуют, затем пашут плугом с предплужниками. В районах, подверженных ветровой эрозии, почву обрабатывают плоскорезами.

Обрабатывать почву из-под промежуточных культур начинают по мере освобождения полей. Сразу после уборки поле вспахивают плугом с предплужниками на глубину 20–22 см с одновременным боронованием или, если почва сухая, поле сначала дискуют, а потом пашут. В некоторых случаях вспашку заменяют дискованием в два следа в разных направлениях.

Обработка почвы под повторные посевы зависит от той культуры, которая предшествовала им. После уборки пропашных растений (кормовая капуста, турнепс) достаточно культивации и боронования поля. Сильно уплотнившуюся к моменту посева повторных культур почву дискуют и боронуют. На тяжелых глинистых почвах вспашка дает лучшие результаты, чем дискование. Вслед за вспашкой поле дополнительно дискуют, боронуют и прикатывают.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение яровых культур и приведите примеры.
2. Опишите сроки проведения основой, пред- и послепосевной обработки почвы по яровые культуры.
3. Дайте определение озимых культур и назовите наиболее распространенные из них.
4. В чем отличие систем обработки почв под озимые и яровые культуры?
5. Опишите технологию выращивания овса и ячменя (обработка почвы, удобрения, норма высева, сроки посева, уход и уборка урожая).

ГЛАВА 6. УДОБРЕНИЯ

Удобрения – это разнообразные минеральные и органические вещества, содержащие необходимые для растений элементы питания (удобрения прямого действия) или улучшающие свойства почвы и благоприятствующие питанию растений (удобрения косвенного действия). К косвенным удобрениям относят бактериальные удобрения, известь и гипс. По химическому составу удобрения делят на органические и минеральные.

6.1. Органические удобрения

К *органическим удобрениям* относят навоз, навозную жижу, птичий помет, компосты, органические отходы городского хозяйства (сточные воды, осадки сточных вод, городской мусор), сапропель, зеленое удобрение (сидераты). Все они содержат важные элементы питания, в основном в органической форме, и большое количество живых микроорганизмов.

Основным органическим удобрением во всех зонах страны является навоз. В хозяйствах нашей страны ежегодно получают около 100 млн т навоза. Применяя торф и резаную солому в качестве подстилки, можно почти вдове увеличить количество органических удобрений. В навозе содержатся все питательные вещества, необходимое растениям (около 0,5 % азота, 0,25 % фосфора, 0,6 % калия и 0,35 % кальция), поэтому его называют *полным удобрением*. В его состав входят также необходимые для растений микроэлементы (30–35 г марганца, 3–5 г бора, 3–4 г меди, 0,3–0,5 г молибдена и 15–25 г цинка). Кроме питательных веществ, 1 т навоза содержит 10–15 кг живых микробных клеток. Средняя оплата 1 т навоза в год внесения приростом урожайности культур может составлять у картофеля 250–400 кг, корнеплодов и силосных – 700–1000 кг. При внесении навоза его немедленно запахивают, учитывая, что он быстро теряет свою удобрительную ценность. На тяжелых почвах его заделывают мельче, чем на легких. Нельзя вносить в почву свежий навоз, а только перепревший или в виде компостов. В качестве компостов используют в основном торфонавозные. В севообороте навоз применяют в первую очередь под наиболее требовательные культуры (картофель, сахарную свеклу) – 30–40 т на бедных почвах и 20–30 т – на плодородных, под овощные культуры – 40–60 т/га. Под озимую пшеницу и рожь его вносят 20–40 т/га в зависимости от плодородия почвы.

Бесподстилочный (жидкий) навоз. Накапливается при бесподстилочном содержании животных и применении гидравлической системы уборки экскрементов. По содержанию влаги его подразделяют на полужидкий (до 90 %), жидкий (90–93 %) и навозные стоки (свыше 93 %). При влажности до 90 % бесподстилочный навоз крупного рогатого скота содержит (%): азота 0,25–0,27, фосфора 0,09–0,44 и калия 0,30–0,76. Бóльшая часть веществ в этом удобрении находится в легкодоступной для растений (до 70 % азота в аммиачной форме), что обусловливает более сильное его действие, по сравнению с подстилочным навозом, в год внесения и слабое в последующие годы. Перед применением жидкий навоз нужно перемешивать. Для внесения бесподстилочного навоза применяют цистерны-разбрасыватели и установки для дождевания.

Навозная жижа. Общее ее количество от одной коровы в год составляет 2–2,5 $м^3$. В среднем она содержит 0,25 % азота, 0,5 % K_2O, 0,01 % P_2O_5. Наиболее эффективна навозная жижа при смешивании с торфом с добавлением фосфоритной муки. Доза внесения при глубокой заделке перед посевом под зерновые, картофель и корнеплоды – 15–20, под овощные – 20–30 т/га. Очень хорошо применять навозную жижу для подкормки растений во время вегетации, разбавляя ее водой в 2–3 раза, чтобы уменьшить потери азота и избежать ожогов растений.

Птичий помет. Это полное и быстродействующее удобрение. От одной курицы получают 5–6 кг помета в год, утки – 6–7 кг. Содержание азота, фосфора, калия колеблется в зависимости от вида птицы, количества и качества кормов. Куриный помет содержит 0,7–1,9 % азота, 1,5–2,0 % P_2O_5, 0,8–1,0 % K_2O и 2,4 % CaO. При скармливании концентрированных кормов содержание питательных веществ в помете увеличивается. Данный вид удобрения используется под предпосевную культивацию зерновых и пропашных культур от 0,4–0,5 до 0,6–0,7 т/га. Перед внесением его растворяют в 8–10 раз водой и вносят в почву культиваторами-растениепитателями.

Торф. Находит широкое применение в качестве органического удобрения. Различают торф верховых, переходных и низинных болот. В земледелии больше используют торф низинных болот, из-за того он содержит перегной, обладает высокой зольностью (10–15 %), содержат до 90 % органического вещества и до 3,5 % азота. Перед зяблевой обработкой почвы торф равномерно разбрасывают по полю. В Нечерноземной зоне особенно эффективно внесение 30–40 т торфа на 1 га в чистом или занятом пару с последующей вспашкой. При подъеме зяби под пропашные культуры доза внесения низинного торфа составляет 20–30 т/га.

Торфяные компосты. Торф широко используют для приготовления компостов, т. к. при компостировании с навозом торф быстрее разлагается и полнее используется растением. Наряду с низинным торфом хорошо компостируется торф верховых и переходных болот с известью или золой, т. к. при этом у них происходит нейтрализация кислотности. Дозы внесения составляют 20–40 т/га в зависимости от возделываемой культуры.

Осадки сточных вод получают при очистке сточных вод на очистных сооружениях. По удобрительной ценности они не уступают навозу. Однако широкому их использованию препятствует наличие в них тяжелых металлов и болезнетворные начала. Поэтому их целесообразно вносить для удобрения парков, газонов. Дозы внесения составляют 20–100 т/га.

Сапропель, или пресноводный ил. Это комплексное органоминеральное удобрение. Оно содержит 6–30 % и более органического вещества, 0,2–2,1 % азота, 0,1–0,4 % фосфора и 0,1– 6 % калия. Сапропель используют в чистом виде и в компостах с навозом, навозной жижей. Дозы внесения под озимые – 30–40 т/га, картофель, кормовые корнеплоды и овощные культуры – 60–70 т/га и более.

Зеленое удобрение – зеленая масса растений, преимущественно бобовых, запахиваемая в почву для обогащения ее органическим веществом и азотом. Такой прием называется *сидерацией*, а растения, выращиваемые для этого, – *сидератами*. В качестве сидератов используют люпин однолетний и многолетний, сераделлу, донник, рапс и др. При хорошей агротехнике сидераты дают 30–40 т и более зеленой массы на 1 га. Сидераты запахивают за 3–4 недели до посева ози-

мых, осенью – под яровые (пшеница, ячмень, овес и др.) и весной – под поздние яровые культуры. По эффективности зеленое удобрение не уступает навозу.

6.2. Минеральные удобрения

К *минеральным удобрениям* относят вещества минерального происхождения, вносимые в почву для обеспечения растений питательными элементами, улучшения ее физико-химических свойств и получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Их делят на простые и комплексные. *Простые, или односторонние, удобрения* содержат один основной элемент питания. К ним относятся азотные, фосфорные, калийные удобрения и микроудобрения. *Комплексные, или многосторонние, удобрения* содержат два и более основных элемента питания.

6.2.1. Простые удобрения

Азотные удобрения. По выпуску и использованию в сельском хозяйстве наиболее важные из этой группы – аммиачная селитра и мочевина, составляющие около 60 % всех азотных удобрений. Виды азотных удобрений и их свойства приведены в табл. 6.1.

Азотные удобрения используют под все сельскохозяйственные культуры. Особое положение занимают бобовые растения, которые благодаря клубеньковым бактериям на своих корнях пользуются азотом, усвоенным из атмосферы. Симбиотическая азотфиксация при создании благоприятных условий (наличие в почве активного вирулентного штамма клубеньковых бактерий, достаточная обеспеченность фосфором, калием, бором и молибденом, хорошая аэрация почвы и влажность ее около 60 % ППВ, pH среды 6–7) не только обеспечивает высокую продуктивность бобовых культур, но и увеличивает урожай последующей культуры в севообороте, способствует сохранению плодородия почвы. Под зерновые культуры вносят 60–120 кг действующего вещества (д. в.) азотных удобрений на 1 га. Большое значение имеет весенняя подкормка озимых из расчета 20–30 кг азота на 1 га. Подкормки проводят в фазы колошения и налива зерна. Осенью минеральный азот в качестве предпосевного удобрения обычно не применяют, т. к. он может задержать подготовку растений к зимовке и вызвать их перерастание. Картофелю необходим азот в первые фазы развития и после цветения, когда начинают расти и формироваться клубни. Наиболее подходящая форма удобрений для картофеля – сульфат аммония в дозах от 30 до 90 кг д. в. на 1 га. Хорошие результаты получают при использовании азотных удобрений под овощные, плодовые и ягодные культуры.

Все ***фосфорные удобрения*** – поставщики одного из важнейших элементов – фосфора. Главные источники фосфора – фосфориты, апатиты, вивианит и отходы металлургической промышленности – томасшлак, фосфатшлак. Все фосфорные удобрения – аморфные вещества, беловато-серого цвета. Если азот в почве может пополняться путем фиксации его из воздуха, то фосфаты – только внесением в почву в виде удобрений. Основные фосфорные удобрения – фосфорит и фосфоритная мука. Характеристика фосфорных удобрений приведена в табл. 6.2.

Таблица 6.1. Азотные удобрения (состав и свойства [Никляев и др., 2000]

Удобрение	Химический состав	Содержание азота, %	Форма азота	Воздействие на почву	Поглощение азота почвой	Гигроскопичность	Условия применения
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Натриевая селитра	$NaNO_3$	Не менее 16	Нитратная	Подщелачивает	Не поглощается	Слабая	Весной в рядки при посеве, в подкормку
Кальциевая селитра	$Ca(NO_3)$	Не менее 17,5	"	То же	То же	Очень сильная	То же
Аммиачная селитра	NH_4NO_3	33–34	Нитратная и аммонийная	Слабо подкисляет	Поглощается на 50 %	Тоже	Весной вразброс, в рядки и в подкормку под все культуры
Сульфат аммония	$(NH_4)SO_4$	20,8–21	Аммонийная	Подкисляет	Поглощается	Слабая	Осенью или весной вразброс, эффективен на черноземах, карбонатных и каштановых почвах
Аммиак жидкий	NH_3	82		"	Не поглощается	Очень сильная	Основное, предпосевное и подкормка
Карбомидаммиачная селитра (КАС)	Раствор $CO(NH_2)_2$ и NH_4NO_3	25–32	Амидная и нитратная	Нейтральное	Поглощается	Средняя	То же
Аммиачная вода (аммиак водный)	NH_4OH	18–20,5	Аммиачная	Подкисляет	Поглощается		То же
Карбамид (мочевина)	$CO(NH_2)_2$	46	Амидная	"	Не поглощается	Слабая	Как и аммиачной селитры
Хлористый аммоний	NH_4C1	24–25	Аммонийная	"	Поглощается	То же	Осенью и весной вразброс, не рекомендуется под картофель

Таблица 6.2. Фосфорные удобрения (состав и свойства), т
[Никляев и др., 2000]

Удобрение	Химический состав	Содержание P_2O_5%	Форма фосфорной кислоты	Воздействие на почву	Время и способ применения	На каких почвах рекомендуется вносить
Суперфосфат простой гранулированный	$Ca(H_2PO_4)_2$+ +$2CaSO_4$+H_2O	20	Водорастворимая	Подкисляет	Осенью и весной вразброс, при посеве в рядки и как подкормка	На всех почвах, особенно на черноземах и каштановых
Суперфосфат двойной гранулированный	$Ca(H_2PO_4)_2$+H_2O	43–49	То же	"	То же	То же
Фосфоритная мука	$Ca_3(PO_4)_2$+$CaCO_3$	19–30	Трудно-растворимая	Нейтральное или слабо подщелачивает	Под зябь, в пару, глубокая заделка	На кислых почвах, дерново-подзолистых, торфянистых
Преципитат	$CaHPO_4 \cdot 2H_2O$	22–37	Растворимая в лимоннокислом аммонии	Слабо нейтрализует кислотность	Осенью и весной до посева	На всех почвах, особенно кислых
Мартеновский фосфатшлак	$4CaO$-P_2O_5+$4CaO \cdot P_2O_5 \cdot CaSiO_3$	10–12	Растворимая в лимонной кислоте	Слабо нейтрализует кислотность	То же	То же
Обесфторенный фосфат	$Ca_3(PO_4)2$+$4CaO \cdot P_2O \cdot CaSiO_3$	22–28 и 30–32	То же	То же	"	"

Фосфорная кислота простого и двойного суперфосфата хорошо растворяется в воде и легко усваивается растениями. Суперфосфат эффективно действует на разных почвах и на все культуры. Его можно применять как основное и рядковое удобрение, а также в качестве подкормки. Большое значение имеет гранулированный суперфосфат в виде гранул размером 1–4 мм. Он меньше вступает в контакт с почвой, не слеживается, хорошо рассеивается.

Применение гранулированного суперфосфата значительно повышает эффективность использования фосфорной кислоты.

По растворимости фосфорные удобрения делят на две группы – растворимые и труднорастворимые. Первые применяют на всех почвах и под все культуры. Труднорастворимые удобрения лучше вносить на кислых почвах осенью в качестве основного, чтобы они успели разложиться. Для лучшего усвоения фосфорных удобрений их нужно вносить в тот слой почвы, где будет находиться основная масса корней растений. Под ведущие культуры севооборота (озимые, картофель) рекомендуют следующие дозы фосфора: при основном внесении 40–80 кг, перед посевом 20–30 и в подкормках 20–30 кг/га д. в. При использовании гранулированного суперфосфата эффективнее вносить его вместе с семенами (10–15 кг/га), под сахарную свеклу – до 30 кг/га д. в. При использовании этого удобрения в рядки под озимые культуры средняя прибавка урожая составляет 0,3 т/га.

Фосфоритная мука – тонко размолотый природный фосфорит, соединения которого труднодоступны растениям. Эго применяют на кислых подзолистых, торфяных и других типах почв. Под воздействием кислотности почвы фосфориты переходят в доступные для растений соединения. Фосфоритную муку необходимо вносить заблаговременно под зябь – 60–100 кг/га д. в.

Калийные удобрения. Калий – необходимый растениям элемент. В основном он находится в молодых органах, клеточном соке растений и способствует быстрому накоплению углеводов. Многие калийные удобрения представляют собой природные калийные соли, используемые в сельском хозяйстве в размолотом виде. Характеристика калийных удобрений приведена в табл. 6.3.

На бедных калием легких почвах и торфяниках все без исключения культуры нуждаются в калийных удобрениях. Недостаток калия в почве восполняется главным образом внесением навоза. Калий легко растворяется в воде и при внесении поглощается коллоидами почвы, поэтому он малоподвижен, однако на легких почвах легко вымывается. Калийные удобрения, содержащие хлор, вносят главным образом под зяблевую обработку почвы и в пару задолго до посева культур для снижения вредного действия хлора на растения. Небольшие дозы удобрений, содержащих низкий процент хлора, можно вносить при посеве и подкормке растений, но с заделкой на глубину 8–10 см.

Картофель потребляет много калия, но он чувствителен к хлору, который снижает крахмалистость клубней и может вызвать заболевание растений. Поэтому удобрения, содержащие хлор, под картофель необходимо вносить осенью. Дозы калийных удобрений под картофель составляют 60–90 кг/га K_2O, а при внесении навоза – 30–45 кг/га. Наиболее эффективны сернокислый калий и печная зола.

Таблица 6.3. Калийные удобрения (состав и свойства) [Никляев и др., 2000]

Удобрение	Химический состав	Содержание K_2O, %	Воздействие на почву	На каких почвах рекомендуется вносить	Примечание
Калий хлористый	KC1 с примесью NaCl	53,6–62,5	Подкисляет	На всех почвах	Рекомендуется под чувствительные к C1 культуры – лен, картофель, табак и др.
Калийная соль смешанная	KCl+NaCl	Не менее 40	"	То же	Лучше применять как основное удобрение
Сильвинит	KCl+NaCl	Не менее 14	"	На всех почвах, особенно торфяных, песчаных и супесчаных черноземах	Рекомендуется под сахарную свеклу
Сульфат калия-магния (калимагнезия)	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4$	Не менее 28 (8–10 % MgO)		То же	Рекомендуется под картофель и др.
Цементная калийная пыль	$K_2CO_3 \cdot K_2SO_4$	10–15 (до 35 %)	Сильно подщелачивает	Особенно на кислых почвах (не рекомендуется на щелочных)	То же
Калий сернокислый, сульфат калия	K_2SO_4	48–52	Подкисляет	На всех почвах, особенно на песчаных и супесчаных	Рекомендуется под табак, виноград, лен, картофель и др.
Полигалит	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot$ $\cdot 2CaSO_4\text{-}2H_2O$	15 (5 % MgO)	"	На песчаных почвах	То же
Каинит	$KCl\text{-}2MgSO_4 \cdot 3H_2O$	9,5–10,5	"	На всех почвах	Лучше применять как основное удобрение

6.2.2. Комплексные удобрения

Их подразделяют: 1) по составу: двойные (азотно-фосфорные, азотно-калийные, фосфорно-калийные) и тройные (азотно-фосфорно-калийные); 2) по способу производства: сложные, сложно-смешанные (комбинированные) и смешанные удобрения. *Сложные* удобрения (аммофос, диаммофос и др.) получают при химическом взаимодействии исходных компонентов; *сложно-смешанные* (нитрофос, нитрофоска, нитроаммофос, нитроаммофоска, фосфорно-калийные, жидкие комплексные и др.) – в едином технологическом процессе из простых или сложных удобрений; *смешанные* – путем смешивания простых.

Количество азота, фосфора и калия в наиболее распространенных комплексных удобрениях приведено в табл. 6.4.

Таблица 6.4. Содержание в комплексных удобрениях NPK, % [Никляев и др., 2000]

Удобрение	N	P_2O_5	K_2O
Аммонизированный суперфосфат	2–3	18	–
Аммофос	10–12	39–52	–
Диаммофос	19–21	49–53	–
Калийная селитра	13,6	–	46,5
Нитрофос и нитроаммофос	16–25	14–24	–
Нитрофоска и нитроаммофоска	11–17	10–19	11–19
Карбоаммофос и карбоаммофоска	17–32	16–29	0–17
Жидкое комплексное	6,5–10	19–34	–

6.3. Микроудобрения

Микроудобрения – удобрения, содержащие в своем составе такие элементы, как бор, марганец, медь, молибден, цинк, необходимые растениям в минимальных дозах.

Борные удобрения. При недостатке бора в почве резко снижается урожай культур, и в первую очередь семян. Внесение борных удобрений в большинстве случаев повышает сбор семян на 20–40 %. В качестве удобрений используют борный суперфосфат, содержащий 0,2–0,4 % бора, борную кислоту – 17 % бора, буру – 11 % бора, борнодатолитовые удобрения – 1,5–1,6 % бора и бормагниевые отходы промышленности – 1–2 % бора. Эти вещества можно вносить в почву вместе с другими удобрениями, а также при предпосевном намачивании семян и в подкормку. Дозы бора могут колебаться от 0,5 до 2 кг/га.

Марганцевые удобрения. Марганец играет важную роль в жизни растений, поскольку он необходим для образования хлорофилла в листьях. При недостатке этого микроэлемента на листьях растений появляются пятна из-за поражения их пятнистой желтухой, а у зерновых наблюдается белоколосица. Марганец вносят в почву в виде марганцевого шлама (15–18 % Mn), сернокислого марганца (до 25 % Mn) и марганизированного гранулированного суперфосфата. Марганцевые удобрения можно применять при посеве вместе с семенами или в смеси с другими удобрениями в дозе 2–10 кг/га.

Медные удобрения. При малом количестве в почве меди у зерновых культур появляются щуплость зерна, побеление и высыхание колосьев, образуется

большое количество соломы, снижаются урожаи зерна. Особенно часто растения страдают от недостатка меди на торфяных и подзолистых песчаных почвах. В качестве удобрений широко используют: медный купорос ($CuSO_4 \cdot H_2O$), содержащий около 26 % меди, и пиритные огарки (0,3–1,3 % меди). В почву вносят от 1,5 до 6 кг меди на 1 га, которой хватает не менее чем на 8–10 лет.

Молибденовые удобрения. Молибден входит в состав ферментов растений и участвует в синтезе белков и аминокислот. Особенно большое значение имеет молибден для бобовых культур, накапливающих много белка. Для удобрения применяют легкорастворимые соли молибдена – молибденовокислый аммоний (NH_4MoO_4), содержащий около 50 % Mo, молибдат натрия и другие соли. Обычно молибден используют для обработки семян бобовых культур и внекорневых подкормок. На 1 га посева при обработке семян расходуют от 10 до 50 г соли, растворенной в воде.

6.4. Бактериальные удобрения

Препараты, содержащие полезные для растений бактерии, но не содержащие в себе элементы питания, относятся к *бактериальным удобрениям*. Они способны улучшать питание сельскохозяйственных культур и не содержат питательных веществ. Из бактериальных удобрений в нашей стране широко используют ризоторфин, фосфобактерин и др. Они представляют собой порошкообразный торф с нанесенными на его поверхность высушенными, но жизнеспособными бактериями. Применение ризоторфина повышает урожайность бобовых культур на 10–15 %, а в хозяйствах, выращивающих их впервые, – на 50–100 %. Внесение фосфобактерина способствует улучшению фосфорного питания растений.

6.5. Известкование и гипсование почвы

Совокупность действия факторов почвообразования в таежной зоне приводит к тому, что почвы почти повсеместно имеют кислую реакцию. Этому прежде всего способствуют обедненные основаниями (Ca^{2+} и Mg^{2+}) почвообразующие породы, а также кислые продукты разложения органических остатков. Эти продукты в условиях промывного водного режима систематически подкисляют расположенные ниже горизонты почвы.

При pH 4 и ниже почва считается очень кислой (встречается редко), при pH 5 – сильнокислой, pH 6 – слабокислой, pH 7 – нейтральной, pH 8 – щелочной, pH 9 – сильнощелочной (встречается редко); диапазон pH от 5 до 7 имеет большинство пахотных почв.

По отношению к кислотности почвенного раствора полевые растения можно разделить на пять групп:

1. Не переносят кислой реакции – люцерна, эспарцет, сахарная и кормовая свекла, конопля, капуста. Оптимум pH для них в пределах 7–7,5. Они сильно реагируют на известкование даже слабокислых почв.

2. Чувствительны к повышенной кислотности – пшеница, ячмень, кукуруза, подсолнечник, все бобовые культуры, кроме люпина и сераделлы, огурец, лук.

Для них наиболее пригодна слабокислая или нейтральная реакция (pH 6–7). Эти культуры хорошо отзываются на известкование сильно- и среднекислых почв.

3. Менее чувствительны к повышенной кислотности – рожь, овес, просо, гречиха, тимофеевка, морковь, томат. Они удовлетворительно растут при кислой и слабощелочной реакции (pH от 4,5 до 7,5), но лучше удаются при pH 5,5–6,0. Растения этой группы весьма положительно реагируют на известкование сильно- и среднекислых почв.

4. Слабочувствительны к кислотности лен и картофель. Для них известкование необходимо только на сильнокислых почвах. Для льна предпочтительна слабокислая реакция (pH 5,5–6,5), для картофеля pH 5–6.

5. Хорошо переносят кислую реакцию и чувствительны к избытку водорастворимого кальция в почве – люпин, сераделла, снижающие урожай при известковании повышенными дозами.

Известкование. В нашей стране насчитывается свыше 55 млн га кислых почв, требующих известкования, в т. ч. около 40 млн га пашни. Особенно много кислых почв в Нечерноземной зоне, в т. ч. в Республике Коми. Снижение кислотности этих почв известкованием повышает урожаи зерновых на 0,25 т/га, капусты – на 3–8, картофеля – на 3 т/га. Нередки случаи удвоения урожаев сельскохозяйственных культур. Для расчета полной дозы извести (в т $CaCO_3$ на 1 га) величину гидролитической кислотности ($H_г$ в мг-экв на 100 г почвы) умножают на коэффициент 1,5. При расчете дозы извести по pH_{KCl} принимают во внимание, что от внесения 1 т извести смещение pH солевой вытяжки в щелочную сторону в первый год на суглинистых почвах составляет 0,1, а на супесчаных – 0,2–0,3 ед. Для нейтрализации почвенной кислотности в сельскохозяйственном производстве используют в основном известняковые породы и отходы промышленности, содержащие кальций. Широко применяют глинистые и мергелистые известняки, содержащие 12–15 % $CaCO_3$, известковые туфы (луговая известь), мергель, а также доломитовую муку, содержащую 95 % $CaCO_3$.

Гипсование. Для нейтрализации щелочности почвенного раствора и улучшения физико-химических и биологических свойств почв, содержащих поглощенный катион натрия, вносят гипс. Для гипсования солонцовых почв применяют в зависимости от степени солонцеватости от 2,5 до 10–15 т гипса на 1 га. Для снижения щелочности почв применяют сыромолотый гипс (до 85 % Ca_2SO_4), фосфогипс (89–93 % Ca_2SO_4), содержащий 2–3 % фосфора. Их можно также использовать как удобрение под бобовые культуры из расчета 300–400 кг/га. Гипсование дает прибавку урожая зерна 0,3–0,6 т/га и более, клеверного сена – 0,6–1,0 т/га, значительно повышает урожайность сахарной свеклы и других культур.

6.6. Система удобрений в севообороте

Системой удобрения называются организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия по рациональному использованию удобрений для получения запланированных урожаев, повышения плодородия почв и обеспечения охраны окружающей среды.

Система удобрения предусматривает накопление и производство органических удобрений, организацию правильного их хранения, оптимальное распреде-

ление органических и минеральных удобрений между культурами, технологию совместного их применения, определение доз и форм удобрений, сроков и способов внесения и другие мероприятия. Она должна создавать надежный фон для выращивания культур по интенсивным технологиям. Особенно большое значение приобретает система удобрения в севообороте, где наиболее продуктивно можно использовать питательные вещества почвы и удобрений с учетом особенностей биологии культур. Например, бобовые растения, при благоприятных условиях для бобово-ризобиального симбиоза, не нуждаются в азоте, т. к. клубеньковые бактерии, живущие на их корнях, накапливают значительное его количество. Поэтому после бобовых культур азот в почву можно не вносить.

При составлении системы удобрения в севообороте обращают особое внимание не только на общее количество питательных веществ, вносимых под ту или иную культуру, но и на распределение удобрений по срокам и способам внесения.

6.7. Способы внесения и расчет доз удобрений

Способы внесения удобрений. В производстве применяют несколько способов внесения удобрений, определяемых сроками и дозами:

1) допосевное, или основное;
2) предпосевное, припосевное;
3) послепосевное (подкормки).

Задача *допосевного (основного) внесения удобрений* – обеспечить растения питательными элементами на весь вегетационный период. Эти удобрения используются растениями не сразу, а только после того, когда корневая система хорошо разовьется. Основное удобрение вносят на значительную глубину во влажный слой почвы, обычно под вспашку и в больших количествах.

Предпосевное и припосевное удобрение используют непосредственно перед посевом и одновременно с ним. Удобрения, внесенные в это время, должны обеспечить молодые, развивающиеся растения питательными веществами в первые фазы их роста и развития. Поэтому дозы таких удобрений небольшие.

Послепосевное удобрение (подкормки) должно обеспечить растения питательными веществами в определенные фазы роста и развития, когда им больше всего необходимы какие-либо определенные элементы питания. К примеру, весной, после схода снега, озимые культуры особенно нуждаются в подкормке главным образом азотными удобрениями и в меньшей степени фосфорными и калийными. Подкормки пропашных культур проводят во время обработки междурядий культиваторами-растениепитателями.

Расчет норм удобрений. Все минеральные удобрения, кроме основного элемента питания растений, содержат много различных примесей. Количество того или иного питательного элемента в удобрениях, или действующего вещества, выражают в процентах массы удобрения. Так, в аммиачной селитре содержится 33–34 % азота, это значит, что на 100 кг удобрения приходится 33–34 кг чистого азота, а остальное количество представляют различные примеси, т. е. балласт (наполнитель). В сельскохозяйственном производстве необходимое количество удобрения для внесения рассчитывают по содержанию в них действующего вещества (д. в.).

Допустим, что в хозяйстве имеется два вида фосфорных удобрений – двойной суперфосфат и фосфоритная мука с содержанием P_2O_5 соответственно 40 и 20 %. Для внесения под растения 60 кг д. в. фосфора необходимо взять различную массу удобрений (двойного суперфосфата – 150, а фосфоритной муки – 300 кг). Количество удобрений для каждой культуры (в кг д. в.) рассчитывают с учетом выноса питательных веществ планируемым урожаем. Для создания единицы продукции растения берут из почвы разное количество азота, фосфора и калия (табл. 6.5).

Удобрения, вносимые в почву, не могут быть полностью использованы растениями, поскольку часть их усваивается микроорганизмами, вымывается или переходит в недоступную или труднодоступную для растений форму. Кроме того, различные культуры в неодинаковой степени усваивают одно и то же удобрение (табл. 6.6).

Таблица 6.5. Вынос основных питательных элементов с урожаем, 1 кг на 100 кг основной продукции

Культура	N	P	K	Культура	N	P	K
Пшеница: озимая	3,5	1,2	2,6	Лен-долгунец	8,0	4,0	7,0
яровая	3,8	1,2	2,5	Конопля	20,0	6,0	10,0
Рожь озимая	3,0	1,2	2,8	Кукуруза (зеленая масса)	0,25	0,12	0,5
Кукуруза (зерно)	3,4	1,2	3,7	Сахарная свекла	0,6	0,2	0,8
Овес	3,0	1,3	2,9	Картофель	0,6	0,2	0,9
Ячмень	2,7	1,1	2,4	Клевер (сено)	3,1	0,6	0,2
Горох	3,0*	1,6	2,0	Тимофеевка (сено)	1,6	0,7	2,4

* Азот, используемый из почвы и удобрений без азотфиксации.

Таблица 6.6. Использование растениями NPK из навоза и минеральных удобрений, %

Показатели	N	P	K
Навоз			
Общее содержание	0,5	0,25	0,6
Используется в первый год	20–25	25–30	50–60
Используется во второй год	15–20	10–15	10–15
Минеральные удобрения			
Используется в первый год	50–70	15–20	50–60
Используется во второй год	0–5	10–15	10–20

С учетом всего указанного вносят поправки (коэффициенты использования элементов питания из почвы и удобрений) в расчетную дозу и получают окончательное количество азота, фосфора и калия для каждой культуры, необходимое для получения планируемого урожая.

Основным показателем применения удобрений в севообороте служит количество каждого вида удобрений, приходящееся на 1 га площади севооборота, которое получается делением суммарного количества навоза, азота, фосфора, калия, извести, приходящееся на 1 га по всем полям севооборота, на число полей севооборота (табл. 6.7).

Для системы удобрения в севообороте разрабатывают проектно-технологическую документацию, в которой указывают:

– весь комплекс мероприятий по применению удобрений и мелиорантов с учетом средств защиты растений от болезней, вредителей и сорняков;

– систему машин;

– затраты на проведение работ;

– ожидаемый экономический эффект.

Таблица 6.7. Система удобрения в зерносвекловичном севообороте (навоз в т NPK в кг/га)

Севооборот	Основное удобрение				Припосевное удобрение			Подкормка		
	навоз	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Занятый пар	–	20–30	60–80	40–60	10	10	–	–	–	–
Озимые	20–30	–	40–60	30–50	–	10	–	60	30	20
Сахарная свекла	–	60–80	80–100	80–100	15	15	–	20	30	30
Яровые зерновые + клевер	–	40–60	60–90	60–90	–	10	–	–	–	–
Клевер 1-го года пользования	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Озимые	–	–	40–60	60–80	–	10	–	60	30	20
Сахарная свекла	20–30	60–80	60–80	60–80	15	15	–	20	30	30
Кукуруза на зерно	–	60–80	60–80	60–80	–	20	–	30	40	30
Яровые зерновые	–	40–60	60–90	60–90	–	10	–	–	–	–

Вопросы для самоконтроля

1. Обоснуйте необходимость использования минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры.
2. Приведите перечень используемых азотных удобрений.
3. Какие виды фосфорных удобрений вам известны, и какие из них предпочтительнее вносить на подзолистых почвах нашей республики?
4. Обоснуйте необходимость внесения калийных удобрений с точки зрения биологии полевых культур.
5. Перечислите основные виды органических удобрений, используемых в сельском хозяйстве.
6. Почему навоз называют полным удобрением и укажите, сколько содержится в нем азота и живых микроорганизмов?
7. Что понимают под зелеными удобрениями?
8. Какие бактериальные удобрения вы знаете?
9. Обоснуйте агрономические, экологические и экономические причины необходимости известкования почв.
10. Опишите последовательность решения задачи по расчету норм извести для снижения кислотности почвы.
11. Опишите алгоритм расчета минеральных и органических удобрений под планируемый урожай выбранной вами полевой культуры.

ГЛАВА 7. СЕМЕНА

Семя – это развивающаяся в результате оплодотворения семяпочка, заключающая в себе зародыш и запасы питательных веществ. С хозяйственной точки зрения, *семена* – это носители биологических и хозяйственных свойств, от которых зависит урожайность растений.

7.1. Характеристика семян

В растениеводстве *семенами* называют различный семенной материал, используемый для посева: сами семена (зерновые и др.), плоды или их части (зерновки злаков и др.), соплодия (клубочки свеклы), колоски (лисохвост и другие злаковые травы) и клубни (картофель).

Семена по качеству делятся на следующие группы:

1) посевные – совокупность свойств семян по степени их пригодности для посева (энергия прорастания и всхожесть, сила роста и чистота от сорняков, примесей, вредителей и болезней, влажность и др.);

2) сортовые – отвечающие требованиям нормативно-технической документации на сортовую чистоту, типичность, репродукцию и др.;

3) урожайные – свойство семян обеспечивать урожайность определенной величины в конкретных почвенно-климатических условиях.

Кроме посевных и сортовых качеств семян, большое значение имеют масса 1000 шт. семян, крупноплодность, плотность, выравненность и др.

В 70-х годах XIX века раздел ботаники о размножении растений выделялся в самостоятельную дисциплину, изучающую посевной материал. Это направление получило название *семеноведение*.

Семена всегда были одним из основных средств сельскохозяйственного производства и объектом торговли, поэтому требовалось более глубокое изучение их качеств, разработки методов анализа. Вследствие этого в составе семеноведения был создан семенной контроль. Государственная система, занимающаяся контролем качества семян, стала формироваться со времен организации контрольно-семенных станций (первая в мире семенная станция появилась в 1869 г. в Германии), которые были реформированы в государственные семенные инспекции, а с 2010 г. функции семенного контроля переданы в Россельхозцентр Российской Федерации. Семенные инспекции проверяют семенные качества семян, контролируют процессы выращивания, уборки, послеуборочной доработки, хранения и посева семян во всех сельхозпредприятиях. В настоящее время семеноведение занимается изучением продукционного процесса формирования семян, их экологии, морфологии, анатомии, физиологии и биохимии, а также разрабатывают методы определения качества семян.

Иногда семеноведение путают с *семеноводством*. Следует иметь в виду, что первое является в основном теоретической дисциплиной, а второе – специальной отраслью сельскохозяйственного производства, которая занимается размножением сортовых семян при сохранении сортовой чистоты, биологических и урожайных свойств. Семеноводство непосредственно связано с селекцией, т. е. созданием новых высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур

селекционерами, а агрономы-семеноводы должны их размножать и выращивать оригинальные, элитные и репродукционные семена, которые затем используются для производства товарного зерна.

На качество семян большое влияние оказывают условия их формирования. По данным научных исследований, наиболее продуктивные семена – это семена, которые формируются в соцветии в первую очередь. Известно, что цветение и налив зерна (семян) в колосе происходит не одновременно. Например, у пшеницы, ржи и ячменя первыми зацветают и опыляются семена в средней части колоса; у овса, риса цветение начинается с верхних веточек метелок; у люпина, горчицы и других культур первыми зацветают цветки в нижней части соцветий. Семена, образующиеся первыми на растении, находятся в преимущественном положении за счет лучшего снабжения их пластическими веществами.

Качество семян зависит и от ветвистости растений. Раньше всего цветение начинается на соцветиях главного стебля, затем первого порядка, второго и т. д. При большой ветвистости растений качество семян снижается. Разнокачественность семян, обусловленная местоположением на материнском растении, называется матрикальной или материнской, а влиянием внешних условий – экологической. Установлено, что низкие температуры и большое количество осадков в период формирования зерна оказывают отрицательное влияние на качество зерна. Если погодные условия благоприятны для развития семян, то семена образуются крупными, выровненными, с высокими урожайными качествами. Поэтому для организации семеноводства зерновых и других культур предложены регионы с наиболее благоприятными погодными условиями. При сильной засухе, избыточном увлажнении или ранних осенних заморозках семена получаются низкого качества. Этому способствует и полегание хлебов из-за большой густоты, избыточного азотного питания и ливневых дождей.

Для получения высококачественных семян необходима семеноводческая агротехнология, которая должна обеспечивать лучшие условия для роста и развития растений с учетом их биологических особенностей и требований сортов и гибридов. С этой целью необходимо иметь научно обоснованный севооборот, лучшие предшественники, чтобы не допускать видового и сортового засорения семенных посевов полевых культур. Например, для озимых зерновых лучшими предшественниками являются черный, занятый и сидеральный пары, зернобобовые и многолетние травы. Для яровых хлебов – зернобобовые и пропашные культуры, многолетние и однолетние травы.

На качество семян большое влияние оказывает густота посевов. Увеличение густоты растений приводит к снижению кустистости, урожай формируется в основном за счет главных стеблей и семена получаются более выровненными. Для того, чтобы каждое растение получало достаточное количество питательных веществ, влаги и света, семена равномерно размещаются по площади и глубине, что обеспечивается разными способами посева.

7.2. Способы посева семян

Способы посева. Основной способ посева зерновых культур обычный рядовой с междурядьями 15 см и расстоянием в ряду 1,5 см. При такой ширине

междурядий и расстоянии между семенами в рядке, площадь питания растений получается очень вытянутой (1,5 × 15 см), растения в рядках загущены. Это недостаток рядового способа посева.

Более равномерное размещение растений получается при узкорядном способе посева с междурядьем 7–8 см. В целях повышения урожайности и рационального размещения семян применяют узкорядно-перекрестный посев. Он выполняется узкорядными сеялками в два прохода: вдоль и поперек участка. При этом норма высева увеличивается на 10 %.

Широко распространены широкорядные способы посева для пропашных культур с междурядьями 45–90 см, что обеспечивает их механизированное возделывание. Широкорядные посевы применяются и в зерновом хозяйстве, особенно для быстрого размножения дефицитных, новых и ценных сортов. Для получения высококачественных семян семенные посевы должны быть на 10–15 % реже, чем посевы на продовольственные цели. К широкорядным посевам относятся ленточные посевы для семян овощных и некоторых технических культур. Ленточные посевы имеют двойные междурядья: между лентами 45–60 см, а в лентах между строчками (рядами) узкие – 15 см. Посевы могут быть двух-, трехстрочными, например, при посеве моркови, т. е. для мелкосемянных культур.

При квадратных способах посева семена или клубни размещают точными квадратами 60 × 60 см или 70 × 70 см.

Часто в каждом квадрате размещается по 2–3 и больше семян. Этот способ называется квадратно-гнездовым, применяется для высокостебельных культур (кукуруза).

Пунктирный посев проводится сеялками точного высева, когда семена в рядке размещаются на одинаковом расстоянии друг от друга. Такой способ посева обеспечивает повышение урожайности, экономию семян.

Совмещенный способ предусматривает одновременный посев двух культур в разные ряды и на разную глубину (зерновые и травы, кукуруза и бобовые).

Полосный посев, когда разные культуры высевают полосами, которые иногда называют кулисами, высокорослые культуры чередуются, например, с теплолюбивыми.

Бороздковый посев – это рядовой посев на дне специально образуемой бороздки. Он применяется в засушливых районах для того, чтобы лучше обеспечить растения влагой. Чаще всего этим способом высевают озимые и поздние яровые культуры. Существуют специальные бороздковые сеялки, имеющие впереди сошников дисковый бороздильник, проводящий бороздку. Такие сеялки размещают семена в бороздки на заданную глубину на твердом увлажненном ложе. Это способствует появлению нормальных всходов, которые в бороздках лучше переносят воздействие суховеев и высоких температур. На бороздковых посевах озимых хлебов зимой накапливается больше снега, предохраняющего растения от вымерзания.

Сроки посева также влияют на качество семян. Посевы семенных участков следует проводить в оптимальные сроки с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур и конкретных почвенно-климатических условий. Тем не менее ранние и сжатые сроки посева обеспечивают лучшие условия для роста и развития растений.

Для получения семян высокого качества также требуется вносить оптимальные дозы органических и минеральных удобрений. Нельзя вносить много азота, хотя азот способствует повышению общей урожайности, но оказывает отрицательное влияние на формирование семян, снижается вес 1000 шт. семян, увеличивается доля щуплых зерен. Фосфор способствует повышению урожайности и качества семян, ускоряет их созревание. Калий повышает устойчивость растений к полеганию, улучшает посевные качества семян. Большое положительное влияние оказывают и микроэлементы (бор, молибден, марганец и др.), которые активизируют общие физиологические процессы в растении, повышают устойчивость к болезням.

Сроки и способы уборки семенных участков зависят от биологического состояния растений и зерна. Сроки уборки определяются временным прекращением поступления питательных веществ в семя, которое в основном происходит в средине восковой спелости при влажности зерна 35–40 %. При этом проводят двухфазную уборку, т. е. массу скашивают в валки (первая фаза) и подсушивают, затем подбирают и обмолачивают (вторая фаза). При полной спелости семян (влажность 14–18 %) применяют однофазный способ уборки (прямое комбайнирование). Сроки уборки должны быть оптимальные и сжатые.

Послеуборочная доработка семян требует их немедленной очистки от различных примесей, которые увлажняют семена, способствуют самосогреванию, быстрой порче. После грубой очистки семена сушат, если влажные, затем снова проводят окончательную очистку и сортирование для выделения по фракциям (крупные, мелкие, щуплые, легковесные). Затем семенной материал закладывают на хранение. В период хранения происходит послеуборочное физиологическое дозревание семян.

7.3. Государственные стандарты на посевные качества семян

Все партии семян, подготовленные для посева, обязательно должны проверяться на качество, т. к. для посева можно использовать только семена, соответствующие требованиям ГОСТов.

В настоящее время на каждый вид анализа семенного материала имеется Национальный стандарт Российской Федерации, определяемый ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия». Для анализа в зависимости от размера партии отбирается образец весом: для зерновых – 1 кг, многолетних трав – от 100 до 50 г. Если партии большие, то необходимо делить на контрольные единицы: для зерновых – 60 т, трав – 10 т. Составляется акт отбора в двух экземплярах (один остается в хозяйстве), образцы представляются в семенную инспекцию.

В зависимости от этапа воспроизводства сортовых семян, по новому ГОСТ Р 52325-2005 определяются следующие категории: оригинальные, элитные и репродукционные. *Оригинальными* являются семена, произведенные оригинатором сорта или уполномоченным им лицом. *Элитные* – полученные от оригинальных и соответствующие требованиям государственного стандарта. К *репродукционным* относятся семена последующих после элиты поколений. Продолжительность репродуцирования ограничена и не превышает 5 лет.

В новый ГОСТ Р 52325-2005 (табл. 7.1) включены все полевые культуры (зерновые, зернобобовые, кормовые, технические).

Таблица 7.1. ГОСТ Р 52325-2005. Сортовые и посевные качества семян основных полевых культур

Категория семян	Сортовая чистота, % не менее	Поражение посева головней, %, не менее	Чистота семян, %, не менее	Содержание семян других растений, шт./кг, не более		Примесь, %, не более		Всхожесть, %, не менее
				всего	в т. ч. сорных	головневых образований	склероций спорыньи	
Пшеница и полбе								
ОС	99,7	0/0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	0,1/0	99,0	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	0,3/0,1	98,0	40	20	0,002	0,03	92
$РС_1$	98,0	0,5/0,3	97,0	200	70	0,002	0,05	87
Рожь								
ОС		0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	–	0	99,0	10	5	С	0,03	92
РС	–	0,3	98,0	60	30	0,002	0,05	92
$РС_1$	–	0,5	97,0	200	70	0,002	0,07	87
Ячмень								
ОС	99,7	0/0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	0,1/0	99,0	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	0,3/0,3	98,0	80	20	0,002	0,03	92
$РС_1$	95,0	0,5/0,5	97,0	300	70	0,002	0,05	87
Овес								
ОС	99,7	0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	0,1	99,0	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	0,3	98,0	80	20	0,002	0,03	92
$РС_1$	95,0	0,5	97,0	300	70	0,002	0,05	87
Горох посевной и полевой (пелюшка)								
ОС	99,7	–	99,0	3	0		–	92
ЭС	99,7	–	99,0	5	0	–	–	92
РС	98,0	–	98,0	20	20	–	–	92
$РС_1$	95,0	–	97,0	30	30	–	–	87
Вика посевная								
ЭС	99,5	–	99,0	–	20	–	–	90
РС	95,0	–	97,0	–	60	–	–	85
$РС_1$	90,0	–	96,0	–	80	–	–	85
Рапс и сурепица яровые								
ЭС	99,6	–	97,0	400	120	–	–	85
$РС_1$	97,0	–	99,0	520	320	–	–	80

Примечание. ОС – оригинальные семена; ЭС – элитные семена; РС – репродукционные семена; $РС_1$ – рядовые семена.

К посевным качествам семян относятся: чистота, всхожесть, энергия прорастания, посевная годность, сила роста, жизнеспособность, влажность, масса 1000 шт. семян, зараженность болезнями и вредителями.

Одним из главных показателей качества семян является *чистота*, которая, предусматривает содержание в пробе основной культуры в процентах. Чем чище семена, тем меньше их требуется для посева. Если в образце имеются семена карантинных сорняков, то партия не допускается до посева.

Важнейший показатель качества семян – *всхожесть*, это количество проросших семян в пробе (в %), которая определяется при проращивании семян в оптимальных лабораторных условиях в течение 7–8 суток.

При проращивании тех же семян через 3–4 суток подсчитывают *энергию прорастания* (в %).

Одним из важнейших показателей является *влажность*, от которой в основном зависит сохранность семян. При повышенной влажности усиливается дыхание семян, что приводит к самосогреванию и снижению посевных качеств.

Крупность семян определяется массой 1000 шт. Это показатель, который в основном используется для расчета норм высева.

Кроме того, до посева семена проверяют на *наличие болезней и вредителей*, которые снижают качественные показатели и приносят большой вред.

На основании показателей чистоты и всхожести рассчитывают посевную годность семян по формуле

$$X = \frac{A \cdot B}{100},$$

где X – посевная годность, %; A – чистота семян, %; B – всхожесть семян, %.

Норма высева семян на гектар рассчитывается с поправкой на посевную годность по формуле

$$H_1 = \frac{H \cdot 100}{X},$$

где H_1 – норма высева с поправкой на посевную годность; H – норма высева.

При выращивании высоких урожаев с хорошим качеством продукции необходимо обеспечить своевременные и полноценные всходы оптимальной густоты. Густота всходов зависит не только от нормы высева, но и полевой всхожести семян.

Полевая всхожесть – это всхожесть семян, определяемая в полевых условиях к числу всхожих семян. По данным исследователей, полевая всхожесть зерновых колеблется в среднем от 60 до 80 %. Яровые культуры имеют более высокую полевую всхожесть, чем озимые.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем отличается семеноведение от семеноводства?
2. Какие показатели характеризуют посевные качества семян?
3. Какие способы посева применяются для размножения семян?
4. Какие мероприятия способствуют повышению качества семян?
5. Какие категории семян предусмотрены ГОСТ Р 52325-2005?

ГЛАВА 8. ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Число видов растений, возделываемых человеком, превышает 20 тыс. Наиболее существенное значение имеют 640 видов, из которых около 90 относятся к полевой культуре, классификация которых приводится ниже.

8.1. Классификация полевых культур

Для удобства изучения полевые культуры принято делить по характеру использования главного продукта, ботаническим и биологическим особенностям вида (табл. 8.1).

Таблица 8.1. Производственная и ботанико-биологическая группировка полевых культур [Растениеводство, 2007]

Группа по использованию	Биологическая группа	Род, вид
Зерновые	Зерновые мятликовые: 1-й группы 2-й группы Гречиха Зерновые бобовые	 Пшеница, рожь, овес, ячмень, тритикале Кукуруза, просо, сорго, рис Гречиха Горох, кормовые бобы, соя, чечевица, чина, нут, маш, фасоль, люпин
Сочные кормовые	Корнеплоды Клубнеплоды Бахчевые Кормовая капуста	Сахарная свекла, кормовая свекла, брюква, морковь, турнепс Картофель, топинамбур Арбуз, дыня, тыква Кормовая капуста
Кормовые травы	Многолетние бобовые травы Многолетние мятликовые травы Однолетние бобовые травы Однолетние мятликовые травы Нетрадиционные кормовые растения	Клевер, люцерна, донник, лядвенец, козлятник восточный, эспарцет, люпин многолетний Тимофеевка, кострец, овсяница, житняк, лисохвост, райграс, волоснец, пырей, ежа Вика, пелюшка, сераделла, клевер пунцовый, шабдар Суданская трава, могар, плевел Левзея, окопник, борщевик, сильфия, горец, мальва, перко, редька масличная
Масличные и эфиромасличные	Масличные Эфиромасличные	Подсолнечник, сафлор, рапс, горчица, рыжик, клещевина, кунжут, арахис Кориандр, анис, тмин, мята, шалфей
Прядильные	Растения с волокном на семенах Лубоволокнистые	Хлопчатник Лен, конопля, кенаф
Наркотические	Наркотические и хмель	Табак, махорка и хмель

В эволюционном развитии растений решающее влияние на формирование генотипа оказывали экологические условия района его происхождения. С этой точки зрения все полевые культуры с относительной долей точности делят на две группы:

1) культуры короткодневного фотопериодизма, сформировавшиеся в тропическом и субтропическом поясах, где летом продолжительность дня близка к продолжительности ночи (короткий день);

2) культуры длиннодневного фотопериодизма, сформировавшиеся как вид в зоне средних широт, зоне длинного летнего дня.

Требования биологии этих двух групп полевых культур различны (табл. 8.2).

Таблица 8.2. Требования биологии длинно- и короткодневных полевых культур к основным факторам среды [Растениеводство, 2007]

Показатель	Культуры	
	короткого дня	длинного дня
Напряженность инсоляции	Высокая	Низкая
Сумма активных температур	Больше	Меньше
Холодостойкость	Низкая	Высокая
Терпимость к недостатку влаги	Выше	Ниже
Толерантность к кислой почве	Ниже	Выше
Обеспеченность макро- и микроэлементами	Выше	Ниже
Гранулометрический состав почвы	Тяжелее	Легче
Темпы роста стебля в начале вегетации	Медленные	Быстрые
Темпы роста корня в начале вегетации	Быстрые	Медленные
Период вегетации с продвижением на север	Увеличивается	Сокращаются
Надземная масса с продвижением на север	Возрастает	Снижается

Следовательно, для того чтобы узнать, какие требования предъявляет культура к условиям выращивания, необходимо иметь знания об экологических условиях зоны формирования вида. Впервые зоны формирования вида, или центры происхождения полевых культур, были определены Н. И. Вавиловым в 1935 г. Продолжатели идей Н. И. Вавилова (Е. Н. Синская, П. М. Жуковский, А. И. Купцов и др.) по результатам более поздних научных экспедиций расширили число центров происхождения культурных растений и уточнили их названия. П. М. Жуковский приводит следующую классификацию генцентров:

– Китайско-Японский, включающий умеренные и субтропические районы Китая, Кореи, Японии – родина сои, мягкой пшеницы, проса, гречихи и др.

– Индонезийско-Южнокитайский – родина овса, овсюга, сахарного тростника, многих тропических и овощных культур.

– Австралийский – родина диких видов риса, австралийских видов хлопчатника, клевера подземного, табака и др.

– Индостанский – родина риса, пшеницы круглозернянки, сахарного тростника, азиатских видов хлопчатника

– Среднезиатский, куда входят территории Таджикистана, Узбекистана, Западного Тянь-Шаня и Афганистана Здесь возникла культура гороха, кормовых бобов, чечевицы, нута, маша, конопли, ржи афганской, дыни и др.

– Переднеазиатский (горная Туркмения. Иран, Закавказье, Малая Азия и государства Аравийского полуострова) – родина некоторых видов пшеницы, ячменя, ржи, овса, гороха, люцерны, стелющегося льна и др.

– Средиземноморский (включает Египет, Сирию, Палестину, Грецию, Италию и другие страны, прилежащие к Средиземноморью) – родина овса, некоторых

видов пшеницы, ячменя, большинства видов бобовых растений, клевера ползучего, клевера лугового, льна, капусты, редьки, лука, чеснока, белой горчицы и др.

– Африканский – родина сорго, африканского проса, клещевины, африканского риса, ряда видов пшеницы, некоторых видов бобовых, кунжута, кофе, ореха кола, некоторых видов хлопчатника и др.

– Европейско-Сибирский – родина льна-долгунца, клевера гибридного и ползучего, люцерны изменчивой, хмеля, дикой конопли и др.

– Среднеамериканский (Мексика, Гватемала, Гондурас и Панама) – первичный очаг культуры кукурузы, фасоли, тыквы, кабачков, батата, некоторых видов картофеля, махорки, перца, некоторых многолетних растений.

– Южноамериканский – родина культурного картофеля, томата, табака, многолетних видов ячменя, лопающейся кукурузы и др.

– Североамериканский – родина некоторых видов ячменя, люпинов, многих овощных, ягодных и плодовых растений.

Большинство возделываемых растений введено в культуру 5–8 тыс. лет назад и более. По мере развития цивилизации культуры все дальше отодвигались от центров формообразования, заселяя новые регионы с другими почвенно-климатическими условиями.

8.2. Зерновые культуры

Зерновые культуры имеют большое значение в сельском хозяйстве. Они главный источник пищи для людей и корма для сельскохозяйственных животных. Очень большое преимущество зерновых – возможность хранения их от уборки до уборки и создание запасов зерна на несколько лет. Важно также, что они несложны в транспортировке, а способы приготовления пищи из них достаточно просты. Оно широко используются в хлебопечении, кондитерской, пивоваренной, спиртовой и других отраслях промышленности. Продукты питания из зерна удовлетворяют до 40–67 % ежедневной потребности человека в калориях. Зерновые культуры возделывают во всех федеральных округах, но наибольшие их площади сосредоточены в Центрально-Черноземной зоне, в Поволжье, Северном Кавказе, на Урале и в Западной Сибири.

Группа зерновых культур состоит из хлебных и просовидных злаков (семейство мятликовые), зернобобовых и гречихи (семейство гречишные). Разделение зерновых злаков на хлебные злаки (хлеба I группы) и просовидные злаки (хлеба II группы) произведено по их морфологическим признакам и хозяйственно-биологическим особенностям.

У хлебов I группы, к которым относятся пшеница, рожь, ячмень, овес и тритикале, зерно имеет бороздку и хохолок (кроме твердой пшеницы и ячменя), прорастает несколькими корешками. Соцветие – колос и метелка. Хлеба этой группы – растения длинного дня, менее требовательны к теплу и свету, но по сравнению с хлебами II группы более влаголюбивы. Представлены яровыми и озимыми формами.

Хлеба II группы представлены кукурузой, сорго, просом и рисом. Они имеют соцветие метелку, у кукурузы женское соцветие – початок, стебель – со-

ломина с заполненной сердцевиной. Растения только яровой формы, отличаются холодоустойчивостью (кроме риса), относятся к растениям короткого дня.

У зерновых культур отмечают следующие фазы роста и развития:

– прорастание семян – появление корешка и ростка длиной не менее половины длины семени;

– всходы – развертывание первого листочка;

– кущение – появление первых боковых побегов и узловых корней (в зависимости от культуры наступает через 10–20 дней после появления всходов);

– выход в трубку – рост нижних междоузлий или начало роста стеблей (с фазы выхода в трубку начинается быстрый рост растений);

– колошение (выметывание) – появление соцветий на верхушке стеблей;

– цветение;

– молочное состояние зерна (содержимое зерна легко выдавливается и имеет вид молочной жидкости);

– восковая спелость зерна (зерно приобретает желтую окраску, легко режется ногтем);

– полная спелость зерна (зерно становится твердым и приобретает свойственную ему окраску).

8.2.1. Озимые культуры

Озимые культуры – хлеба, которые для прохождения стадии яровизации в начальный период развития требуют невысоких температур – от минус 1 до 10 °С в течение 20–50 дней. Поэтому озимые культуры для нормального развития высевают осенью за 50–60 дней до наступления устойчивых морозов. Урожай они дают после перезимовки на следующий год.

Озимые культуры имеют ряд преимуществ перед яровыми. Осенью они развивают хорошо развитую корневую систему и хорошо кустятся. Весной рано трогаются в рост, быстро наращивают вегетативную массу и созревают на 10–15 дней раньше яровых. Озимые эффективно используют весеннюю влагу и меньше страдают от засухи. Поэтому в районах, благоприятных для их выращивания, озимые хлеба, как правило, более урожайные, чем яровые культуры. Однако осенний посев озимых и их перезимовка связаны с неблагоприятными условиями, которые могут вызвать повреждение и даже гибель этих культур: вымерзание, выпревание, вымокание, выпирание, ледяные корки, снежная плесень и склеротиниоз.

Для предохранения озимых от вымерзания большое значение имеет высокая агротехника, снегозадержание, внедрение в производство холодостойких сортов. При внесении фосфорно-калийных удобрений повышается закалка растений, их способность переносить низкие температуры.

Выпревание наблюдается при выпадении снега на непромерзшую почву. Выпреванию способствует повышение температуры под снегом до 0 °С. При этом в растении продолжаются физиологические и биохимические процессы, происходит их истощение вследствие потери пластических веществ на дыхание. Для предотвращения выпревания необходимо проводит посев в лучшие агротехнические сроки, соблюдать нормы высева семян и нормы внесения азотных удобрений. Для ускорения промерзания почвы выпавший на мокрую землю снег уплотняют.

В пониженных элементах рельефа в результате скопления избыточной влаги может проявиться вымокание. Для предупреждения вымокания озимых необходимо организовать отвод воды, а также посев устойчивых к вымоканию сортов.

Выпирание – это вытеснение на поверхность почвы узлов кущения, что приводит к разрыву корней. Выпирание происходит при образовании слишком рыхлой почвы и попеременном ее замерзании и оттаивании. Для предотвращения выпирания необходимо использовать сорта с глубокой заделкой узлов кущения, своевременную предпосевную обработку почвы, чтобы она успела осесть до посева озимых, а также прикатывание посевов.

Появление ледяных корок обусловлено наступлением оттепелей, когда снег полностью стаивает, а образовавшаяся вода при похолодании замерзает, что приводит к вымерзанию озимых культур. Для смягчения вредного воздействия ледяной корки проводят снегозадержание, а в конце зимы поверхность почвы посыпают торфяной крошкой или золой.

Снежная плесень и склеротиниоз – болезни, вызванные микроскопическими грибами, поражающими растения, ослабленные в результате выпревания, вымокания и других неблагоприятных условий. Для борьбы с грибными болезнями необходимо внедрять устойчивые к ним сорта, протравливать семена перед посевом фундазолом.

8.2.2. Биологические особенности озимых зерновых культур

Озимая пшеница – одна из важнейших зерновых продовольственных культур. Это дольно зимостойкая и морозоустойчивая культура. Семена прорастают при температуре 1–2 °С, оптимальная температура прорастания 12–15 °С, кустится как осенью, так и весной. Оптимальная температура для кущения 8–10 °С, при 5 °С кущение озимой пшеницы прекращается. В бесснежные зимы вымерзает при температуре минус 16–18 °С. Устойчива к высокой летней температуре, особенно при достаточной обеспеченности влагой. Высокая температура (35–40 °С) при большой сухости воздуха во время налива зерна отрицательно влияет на его формирование – оно становится щуплым. Озимая пшеница предъявляет высокие требования к плодородию почвы, поэтому под нее отводят лучшие почвы и предшественники. Для нее предпочтительны связные суглинистые и глинистые почвы со слабокислой и нейтральной реакцией.

Для возделывания в Республике Коми можно использовать сорта, используемые в Волго-Вятском районе, такие как Мироновская 808, Янтарная 50, Московская 70.

Озимая рожь – важная зерновая культура, особенно в районах с ограниченным возделыванием озимой пшеницы. Это самая морозостойкая культура (в бесснежные зимы способна переносить морозы до минус 25 °С и более). По зимостойкости рожь превосходит пшеницу, но уступает ей по устойчивости против вымокания и выпревания. Семена ржи прорастают при температуре 1–2 °С, оптимальная температура прорастания 10–12 °С. Особенность ржи – сильное кущение осенью и быстрый рост весной. К высоким температурам летом более устойчива, чем яровая пшеница. К влаге более требовательна, чем пшеница яровая, что объясняется хорошим развитием ее корневой системы. Наибольший расход влаги

отмечается в период быстрого роста растений – в фазах выхода в трубку до колошения. В это время недостаток влаги вызывает образование мелких и малопродуктивных колосьев. К почве озимая рожь менее требовательна, чем другие зерновые культуры, поэтому хорошо удается на суглинистых подзолистых почвах Нечерноземной зоны. Ввиду повышенной усвояющей способности корневой системы ржи, особенно труднорастворимых соединений фосфора, ее возделывают на легких супесях с кислой реакцией почвенной среды. Тяжелые почвы для нее малопригодны. Озимая рожь – перекрестноопыляющееся растение. Опыление у нее происходит с помощью ветра, когда цветки открытые. Сильные ветры и засуха, дождливая и пасмурная погода мешают полному опылению цветков и приводят к череззернице. Созревает рожь на 8–10 дней раньше озимой пшеницы.

Сорта озимой ржи, рекомендуемые для посева на Европейском Севере: Чулпан, Восход 2, Вятка 2, Орловская 9.

Технология возделывания озимых культур. Лучшие предшественники для озимых культур – чистый и занятый пары, зернобобовые, многолетние травы, ранний картофель. Схема обработки почвы рассмотрена в разделе, касающемся систем обработки почвы под озимые культуры (глава 5).

Озимые культуры, особенно озимая пшеница, предъявляют высокие требования к плодородию почвы и очень отзывчивы на удобрения. В почвы Нечерноземной зоны необходимо вносить 40–60 т навоза, 45–60 кг д. в. фосфора, 30–50 кг д. в. калия, причем наиболее эффективно их совместное применение. Фосфорно-калийные удобрения вносят в полной норме перед посевом под перепашку пара. При посеве озимых в рядки вносят фосфорные удобрения из расчета P_2O_5 10–20 кг д. в. на 1 га. На почвах, бедных азотом, особенно когда озимые размещены по занятым парам, под предпосевную культивацию наряду с фосфором применяют минеральный азот в дозе 10–20 кг д. в. на 1 га. На супесчаных подзолистых почвах хорошие результаты дает применение зеленых удобрений. Известь вносят под глубокую вспашку в дозе 4–6 т/га один раз в 8–10 лет.

8.2.3. Яровые культуры и их биологические особенности

Ячмень – самоопыляющееся растение длинного дня. Хорошо кустится, имеет менее развитую по сравнению с другими зерновыми культурами корневую систему, характеризующуюся относительно слабой усвояющей способностью. Малоотребователен к теплу. Зерно прорастает при температуре 1–2 °С, дружные всходы появляются при температуре 6–10 °С, всходы переносят заморозки до минус 4–5 °С. В период цветения и налива зерна повреждается заморозками до минус 1–2 °С. Морозобойное зерно полностью теряет всхожесть. Ячмень устойчив к высоким летним температурам и переносит их легче, чем овес. Среди ранних хлебов ячмень – самая засухоустойчивая культура. Наибольшее количество влаги ей требуется в период выхода в трубку и колошения. По сравнению с другими зерновыми, ячмень менее требовательная к плодородию почвы культура. Отзывчивость на внесение минеральных удобрений объясняется слабой усвояющей способностью ее корневой системы и коротким вегетационным периодом (65–110 дней). Максимальное потребление элементов питания у него отмечается в период кущения и выхода в трубку. Для обеспече-

ния сбалансированного питания в ранние фазы вегетации (первые 10–15 дней) вносят фосфорно-калийные удобрения и азот. Удобрения необходимо вносить дробно: 75 % нормы перед посевом в качестве основного удобрения и 25 % (30–40 кг д. в.) в конце кущения и в начале выхода в трубку. Из микроудобрений на подзолистых почвах необходимо использовать бор и медь. Ячмень используется в качестве покровной культуры для многолетних трав, т. к. рано убирается и имеет невысокий стебель.

Наибольшее распространение в Северо-Западном федеральном округе имеют сорта Дина, Заозерский 85 и Московский 3.

Овес – основная фуражная культура. По урожайности среди основных зерновых культур занимает ведущее положение. Является самой неприхотливой культурой, приспособленной для произрастания на северном пределе земледелия. Овес – самоопыляющаяся культура, растение длинного дня, созревает позже ячменя. Он лучше выносит затенение, но кустится меньше, чем ячмень. Малотребователен к теплу. Зерно прорастает при температуре 1–2 °С, дружные всходы появляются при более высокой температуре. Всходы выдерживают заморозки до минус 7–8 °С. Высокую летнюю температуру переносит плохо. К влагообеспеченности почвы овес более требователен, чем ячмень. Наибольшая потребность во влаге отмечается в период от выхода в трубку до фазы выметывания. К почвам овес менее требователен, чем другие яровые хлеба, но очень отзывчив на внесение удобрений. На менее плодородных и легких почвах хорошие результаты дает дробное внесение минерального азота: половина нормы вносится совместно с фосфорно-калийными удобрениями перед посевом, а вторая половина – в начале выхода в трубку. Овес обладает антифитопатогенным действием, способен усваивать питательные элементы из труднодоступных соединений почвы.

Для возделывания в Северо-Западном регионах рекомендованы сорта Скакун, Улов, Аргамак и др.

Технология возделывания ранних яровых культур. Хорошими предшественниками под ячмень являются пропашные культуры.

Обработка почвы под ранние яровые культуры рассмотрена в главе 5.

В случае размещения ячменя после картофеля не обязательно проводить зяблевую вспашку, а можно ограничиться осенью дискованием на глубину 2–15 см. В этом случае заболеваемость ячменя корневой гнилью несколько уменьшается, чем после зяблевой вспашки.

Основное удобрение вносят при зяблевой обработке почвы. В Нечерноземной зоне на 1 га почвы вносят 20–30 т навоза, 40–60 кг д. в. азота, 45–70 кг д. в. фосфора и 40–50 кг д. в. калия. Азотные удобрения вносят весной под культивацию, в рядки при посеве. Большой положительный эффект дает внесение гранулированного суперфосфата в дозе 20–30 кг д. в. на 1 га при посеве в рядки. Кислые почвы перед зяблевой вспашкой известкуют. Известь вносят один раз за ротацию в поле чистого или занятого пара в дозе 3–6 т на 1 га в зависимости от степени кислотности почвы.

Подготовка семян к посеву аналогична таковой для семян озимых культур зерновых. Норма высева семян ячменя составляет 5,5–6,0 млн шт. на 1 га, овса 6 млн шт. на 1 га. Семена заделываются в почву на глубину 3–4 см на тяжелых и 4–5 см на легких почвах.

Ранние сроки посева – одно из важнейших условий получения высокого урожая. Более высокие урожаи получают при узкорядном посеве с междурядьями 7,5 см. Посев рекомендуется проводить с оставлением технологической колеи (у средней сеялки закрывают высевающие аппараты сошников 6, 7 и 18 и 19). После посева проводят прикатывание почвы: в сухую погоду в агрегате с сеялкой, во влажную – через день после посева.

Комплекс мероприятий по уходу за посевами включает боронование, подкормки минеральными удобрениями, борьбу с вредителями, сорняками и полеганием. В борьбе с сорняками при наличии на 1 $м^2$ одного многолетнего сорняка 6 шт. высокостебельных и 16 шт. низкостебельных однолетних сорняков посевы обрабатывают гербицидами. В этом случае фазе кущения рекомендуется использовать амидную соль с добавлением аммиачной селитры или мочевины, а также базарганом. Против ржавчинных грибов, мучнистой росы и корневых гнилей применяют опрыскивание посевов тилтом, импактом, фундазолом, байлетоном. Против шведской и гессенской мух, зерновой совки и трипсов используют децис, сумицидин, цимбут и др.

При уборке урожая в посевах с выровненным стеблестоем, чистых от сорняков, применяют прямое комбайнирование, а при неравномерном созревании – двухфазный (раздельный) способ уборки.

8.3. Зернобобовые культуры

8.3.1. Биоэкологические особенности зернобобовых культур

Зернобобовые культуры относятся к семейству бобовые. В семенах бобовых растений содержится много белка, богатого незаменимыми аминокислотами, минеральными веществами и витаминами. Зерно используется в пищу человека. Многие зернобобовые служат сырьем для пищевой и перерабатывающей промышленности. Зернобобовые используют в качестве ценного концентрированного корма для животных в качестве сырья для комбикормовой промышленности. По питательности 1 кг семян зернобобовых приравнивается к 1,1–1,4 корм. ед., обеспеченность его переваримым белком составляет от 160 до 200 г. Вегетативную массу используют для приготовления сена, сенажа, травяной муки и в качестве зеленого корма.

Большое агротехническое значение зернобобовых культур обусловлено способностью их усваивать молекулярный азот воздуха с помощью клубеньковых бактерий. В севообороте все зернобобовые культуры являются хорошими предшественниками для озимых и яровых культур.

По характеру использования все зернобобовые культуры делятся на несколько групп:

1) пищевые (горох посевной, фасоль, нут);
2) кормовые (пелюшка, кормовой люпин, кормовые бобы);
3) технические (соя);
4) смешанного использования (чечевица, чина);
5) растения, используемы в качестве зеленых удобрений (алкалоидный люпин).

По требованию к свету различают растения длинного дня (горох, чечевица, чина, люпин, бобы) и растения короткого дня (соя, некоторые виды фасоли) и растения нейтрального дня (большинство форм фасоли и нута).

Наиболее холодостойки горох, чина, чечевица. Их семена прорастают при температуре 2–3 °С, всходы переносят заморозки до минус 8 °С. Самые теплолюбивые – соя и фасоль: их всходы появляются при достижении температуры 10–13 °С. К влаге наиболее требовательны соя, фасоль, кормовые бобы, люпин и горох. Засухоустойчивы чина и нут. Промежуточное положение занимают чечевица и фасоль.

Для возделывания всех бобовых требуются рыхлые, суглинистые или супесчаные почвы, имеющие слабокислую или нейтральную реакцию почвенного раствора, обеспеченные в достаточном количестве фосфором и калием, влагой в диапазоне 60–80 % ППВ, а также наличием в почве вирулентных и активных штаммов клубеньковых бактерий.

8.3.2. Особенности возделывания зернобобовых культур

Горох – однолетняя яровая культура. Наибольшее значение имеет горох посевной. Горох полевой (пелюшку) высевают для кормовых целей и на зеленое удобрение. К теплу горох малотребователен. Семена прорастают при 1–2 °С, при оптимуме для появления всходов 4–5 °С. Всходы переносят заморозки до минус 8 °С. Высокая температура в период цветения-созревания отрицательно сказывается на урожае семян.

В хозяйствах Нечерноземья используются рекомендованные сорта Уладовский, Немчиновский 766, Орфей, горох лущильный Овощной 76, сорта гороха на зеленый корм Аист, Спрут, Лучезарный.

Лучшими предшественниками гороха являются озимые, пропашные культуры, т. к. они оставляют после себя поля достаточно чистые от сорняков. В районах достаточного увлажнения горох размещают перед озимыми хлебами в качестве парозанимающей культуры, а также перед яровыми и пропашными культурами.

Обработка почвы под горох проводится так же, как под ранние яровые зерновые. Органические удобрения в количестве 30 т/га обычно вносят под предшественник. Из минеральных удобрений под зябь вносят фосфорные (40–60 кг д. в. на 1 га) и калийные удобрения в таких же нормах. В качестве припосевного удобрения в рядки вносят гранулированный суперфосфат (10–15 кг д. в.). Кислые почвы известкуют. Из микроэлементов, если их в почве недостаточно, используют бор, молибден и кобальт. Для посева применяют крупные и очищенные семена, которые заблаговременно протравливают бенлатом (2–3 кг/т семян), в день посева обрабатывают ризоторфином и микроэлементами.

Способы посева гороха – узкорядный, рядовой и перекрестный. Норма высева на 1 га 1,1–1,3 млн всхожих семян или 250–300 кг крупносемянных и 200–250 кг мелкосемянных сортов. Горох сеют в самые ранние сроки, посевы прикатывают кольчато-шпоровыми катками.

Уход заключается в бороновании до появления всходов (4–5 дней после сева) и послевсходовом (при высоте всходов 0,5–1 см) периоде средними боронами БЗСС-1 на тяжелых почвах и легкими или сетчатыми – на легких почвах.

Эффективно сочетание боронования с применением гербицидов. Против многолетних и однолетних сорняков применяют до посева гороха пивот (0,5–0,75 л/га), до появления всходов – гезагард-50 (3–5 кг/га), по всходам (в фазе 3–5 листьев, но до боронования) – базагран (3 л/га).

Основные вредители гороха – гороховая зерновка, гороховая плодожорка, клубневый долгоносик, гороховая тля. В период цветения против тли посевы обрабатывают децисом (0,2 л/га). Против насекомых используют также карбофос (0,65–1,2 л/га), висметрин (0,3 л/га).

Из грибковых болезней гороха наиболее вредоносными являются аскохитоз, мучнистая роса и ржавчина. При появлении их посевы обрабатывают сумилексом (2–3 кг/га).

Созревает горох неравномерно и ко времени уборки полегает. Созревшие плоды склонны к растрескиванию, что приводит к большим потерям зерна. Поэтому убирают горох раздельным способом. При пожелтении 60–75 % бобов и влажности семян 35–40 % горох скашивают жатками, а затем, не допуская пересыхания (при влажности семян 16–19 %), валки подбирают и обмолачивают комбайном. Прямым комбайнированием убирают чистые от сорняков посевы гороха при созревании 85–90 % бобов. Поступившее на ток зерно должно быть очищено от сорной примеси и подсушено до влажности 14–15 %.

Кормовые бобы выращивают в основном как кормовую культуру, хотя они имеют и пищевое значение. Растения длинного дня, малотребовательны к теплу. Семена прорастают при температуре 3–4 °С и отличаются значительной холодостойкостью, выдерживая заморозки до минус 6 °С. Кормовые бобы относятся к влаголюбивым культурам. Предпочитают связные плодородные почвы, хорошо удаются на осушенных торфяных почвах. В севообороте кормовые бобы размещают после удобренных озимых, яровых и пропашных культур. Обработка почвы и удобрение такие же, как под горох. Кормовые бобы отзывчивы на органические и минеральные удобрения, особенно на бедных почвах.

Семена перед посевом заблаговременно протравливают ТМТД (3–4 кг/т семян), в день посева их обрабатывают гороховым ризоторфином. Сеют бобы в ранние сроки широкорядным (с междурядьями 45 и 60 см) и рядовым способами в количестве 150–300 кг/га. Хороший эффект дает внесение гранулированного суперфосфата в рядки. Семена заделывают на легких почвах на 6–8 см, на тяжелых почвах на глубину 4–6 см. Для борьбы с сорняками применяют довсходовое опрыскивание почвы прометрином в дозе 3 – 4 кг/га, боронование до и после всходов в фазе 2–3 листьев. Междурядья на широкорядных посевах культивируют на глубину 8–12 см, начиная с фазы 3–6 листьев и заканчивая при высоте растений 50–60 см.

Для ускорения созревания семян и борьбы с тлей рекомендуют проводить чеканку (удаления верхушки стебля длиной 10–12 см) за месяц до начала уборки, а также дефолиацию растений путем опрыскивания 10–15 % раствором аммиачной селитры или сульфатом аммония за 2–3 недели до уборки. Из-за растрескиваемости бобов и недружности их созревания предпочтительна раздельная уборка. Начинают ее при почернении 25–30 % нижних бобов на растении. Подсохшую массу подбирают.

8.4. Картофель

8.4.1. Значение, ботанические и биологические особенности картофеля

Картофель – полевая культура. Однако раннеспелые сорта выращивают чаще всего в овощных севооборотах, применяют агротехнику, свойственную овощеводству, и используют для столовых целей. Поэтому ранний картофель обычно относят к овощным, а поздний – к полевым культурам.

Народнохозяйственное значение картофеля. Это важнейшая сельскохозяйственная культура разностороннего использования. Прежде всего, это ценнейший продукт питания с высокими вкусовыми качествами. Из него изготавливают более 100 разнообразных блюд. Пищевая промышленность выпускает сушеный, жареный, быстрозамороженный картофель, картофельную муку, картофельные хлопья и пр. По количеству питательных веществ, получаемых с единицы площади в районах с умеренным климатом, картофель занимает одно из первых мест. В пищу употребляют клубни. Рекомендуемая суточная норма для взрослого человека 300–400 г.

Картофель также широко используют как кормовую культуру и в качестве сырья в крахмалопаточной и спиртовой промышленности. На корм животным (для молочного скота, свиней и птицы) используют не только клубни, но также картофельную ботву и отходы промышленной переработки – барду и мезгу. В промышленности из 1 т картофеля получают в среднем 170 кг крахмала или патоки, 160 кг декстрина или 80 кг глюкозы, 112 л спирта или 55 кг жидкой углекислоты.

Питательная ценность картофеля обусловлена, прежде всего, высоким содержанием углеводов, основным компонентом которых является крахмал. Клубни картофеля содержат около 22 % сухих веществ.

Ботаническая характеристика. Картофель относится к семейству Пасленовые (*Solanaceae*), включающему более 200 диких и культурных видов, произрастающих в Америке. Возделываемые в странах умеренного пояса сорта картофеля относятся к одному виду – *Solanum tuberosum* L.

Картофель – многолетнее клубненосное растение с ежегодно отмирающими травянистыми стеблями. Возделывают его как однолетнюю культуру. Растения, выросшие из клубня, образуют куст высотой 50–80 см с 3–6 стеблями. Вначале стебли прямостоячие, затем изогнутые, угловатые или округлые, диаметром до 20 мм, зеленой окраски с антоциановой пигментацией. Листья простые, непарноперисторассеченные.

Соцветия состоят из 2–4 завитков, расположенных на цветоносе, который у раннеспелых сортов закладывается в пазухе шестого-восьмого листа, а у позднеспелых – выше. Цветки пятичленные со спайнолистной чашечкой и долями венчика различной окраски в зависимости от сорта (белые, красно- или сине-фиолетовые, синие). Тычинок пять с желтыми или оранжевыми пыльниками. Завязь верхняя, обычно двухгнездная, плод – двухгнездная ягода различной формы, содержащая большое количество (до 200) очень мелких семян (масса 1000 шт. семян 0,5–0,6 г). Картофель – самоопылитель, перекрестное опыление наблюдается очень редко.

Корневая система мочковатая, слаборазвитая (7–7,5 % массы всего растения), формируется из глазков маточного клубня, из почек стеблевых узлов подземной части стебля и столонов. Основная масса корней расположена в пахотном горизонте. Отдельные корни проникают на глубину до 200 см.

В пазухах зачаточных листьев на подземной части стебля растения образуют подземные побеги – *столоны*, которые, утолщаясь в верхушечной части, образуют новые клубни. На каждом стебле образуется 6–7 столонов длиной 15–20 см. Молодые клубни снаружи покрыты слоем эпидермиса, который по мере роста и созревания клубней заменяется плотной, опробковевшей, не пропускающей воздуха кожурой (покровная ткань перидерма). На кожуре клубня размещены небольшие отверстия – *чечевички*, через которые клубень дышит.

На поверхности молодого клубня имеются зачаточные недоразвитые чешуйчатые листочки, в пазухах которых закладываются *глазки* с тремя-четырьмя покоящимися почками, а иногда и больше в каждом. Глазки размещаются по клубню спирально, причем в верхней части их больше, чем в средней и особенно в нижней, пуповинной. При созревании клубней почки переходят в состояние покоя, а при наступлении благоприятных условий начинают рост. Прорастает в глазке обычно центральная почка, а при ее удалении – остальные. В зависимости от сорта, клубни бывают различного размера, массы, формы и окраски.

Биологические особенности. Картофель размножается вегетативно (клубнями, ростками, черенками) и семенами. В сельскохозяйственной практике используют в основном размножение клубнями (целыми или частями). Другие способы применяют в селекционной работе.

В процессе роста и развития растений отмечают следующие фазы: всходов, роста стеблей и листьев, клубнеобразования, бутонизации, цветения, усыхания или отмирания ботвы.

После окончания периода покоя при наличии необходимой температуры и влажности почвы почки прорастают – появляются ростки и корни, которые первое время растут за счет использования питательных веществ материнского клубня. После появления всходов формируется ассимиляционный аппарат – стебли и листья. На 20–30-й день после появления всходов начинают образовываться клубни. Начало этой фазы обычно совпадает с цветением растений, а у скороспелых сортов еще раньше. Одновременно с формированием новых клубней, бутонизацией и цветением продолжается энергичный рост надземной массы растений. С образованием ягод с семенами рост растений замедляется, затем приостанавливается. Сначала нижние, а затем средние и верхние листья желтеют, начинается подсыхание, а впоследствии и отмирание стеблей и листьев. Клубни растут интенсивно до пожелтения листьев и стеблей, затем они прекращают рост и переходят в состояние покоя.

Вегетационный период (от появления всходов до технической зрелости клубней) у ранних и среднеранних сортов 40–60 дней, среднеспелых – 70–75, среднепоздних – 90–105, позднеспелых – 105–120 дней.

Картофель – растение умеренного (прохладного, влажного) климата. Прорастание почек на клубнях после прохождения периода покоя начинается при 5–8 °С. Оптимальная температура для прорастания клубней большинства сортов 20–25 °С, для роста стеблей, листьев и цветения – 16–22 °С. При температуре

ниже 0 °С и выше 40 °С рост листьев и стеблей приостанавливается, а при заморозках до минус 1–2 °С растения повреждаются и погибают. Для роста клубней оптимальная температура 10–19 °С. При снижении температуры до 2 °С и повышении ее до 26–29 °С формирование и рост клубней прекращаются, а при температуре ниже минус 1–1,5°С и выше 35 °С они сильно повреждаются. Длительное повышение среднесуточной температуры в период клубнеобразования до 23–25 °С вызывает экологическое вырождение клубней, которое приводит к образованию нитевидных ростков и пониженной продуктивности выращенных из них растений. Это явление особенно широко распространено в южных районах страны и учитывается в семеноводческой практике картофеля. Вырождение может быть вызвано и вирусными болезнями.

Картофель требователен:

1) к влажности почвы, но расходует влагу сравнительно экономно (транспирационный коэффициент 400–500). В различные периоды роста и развития требовательность к влаге неодинакова. До появления всходов и в первый период после всходов потребность растений в воде невелика и покрывается в основном за счет материнского клубня. В период интенсивного роста вегетативной массы и формирования новых клубней потребность растений в воде резко возрастает, достигая максимума в фазе массового цветения, когда поливы наиболее эффективны;

2) к свету. При выращивании в затененных местах, а также при чрезмерно загущенной посадке растения вытягиваются, клубни мельчают, урожай снижается. Большинство сортов картофеля длиннодневные растения (быстрее зацветают на длинном дне, но клубни формируют раньше на коротком дне);

3) к минеральным и особенно органическим удобрениям.

По скороспелости сорта картофеля разделяют на ранние, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние и поздние; по назначению – на столовые, кормовые, технические и универсальные. К столовым сортам относят все ранние и среднеранние сорта; к универсальным – большинство позднеспелых сортов, пригодных и для столовых целей, и для переработки.

В нашей стране районировано более 100 сортов картофеля, в т. ч. ранних и среднеранних около 50 %. Из них наиболее распространены: устойчивые к раку сорта – Приекульский ранний, Фаленский, Скороспелка 1 (самый ранний), Искра, Белорусский ранний, Воротынский ранний, Детскосельский, Пензенская скороспелка, Колпашевский, Мурманский, Хибинский ранний и др.; неустойчивые к раку – Седов, Волжанин, Ульяновский, Приобский и др. Из среднеспелых сортов наиболее широко используют для столовых целей высокоурожайные сорта Столовый 19, Темп, Огонек, Гатчинский, Невский и др.

8.4.2. Технология возделывания картофеля

Подбор участка и предшественники. Картофель – одна из немногих культур, которые при хорошем уходе, на наиболее пригодных почвах и при достаточном внесении органических и минеральных удобрений способны не снижать урожаи при длительном возделывании на одном и том же месте.

Картофель можно выращивать на различных почвах, но наиболее высокие урожаи и качество продукции получают на легких по механическому составу и

окультуренных супесях, легких или средних суглинках. Тяжелые почвы для картофеля, особенно раннего, малопригодны.

Размещают картофель в полевых, кормовых и овощных севооборотах. Лучшие предшественники – пласт многолетних трав, однолетние травы, сидераты, удобренные озимые культуры, зерновые бобовые, большинство овощных растений, кроме пасленовых. Высокий эффект дает размещение раннего картофеля в занятом пару в качестве парозанимающей культуры перед посевом озимых. Сам картофель является хорошим предшественником многих зерновых, технических и овощных культур (кроме пасленовых). В севообороте картофель можно возвращать на прежнее место через 1–2 года и применять при необходимости повторные посадки.

Обработку почвы под картофель проводят в основном так же и теми же орудиями, что и при выращивании овощных культур, в частности, корнеплодов. Осенняя обработка включает лущение и раннюю зяблевую пахоту на глубину 27–30 см. При возделывании картофеля после пропашных культур почву не лущат. Весной на легких почвах проводят раннее боронование и глубокую предпосевную культивацию, а на тяжелых почвах в зависимости от их состояния – перепашку на глубину 17–20 см или 25–29 см с боронованием. На дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны рекомендуется после осенней глубокой зяблевой вспашки весной проводить мелкую перепашку зяби или дискование на 12–16 см, а перед посадкой картофеля – безотвальную пахоту на глубину 28–30 см. При летних посадках до высадки картофеля почву обрабатывают 2–3 раза.

На тяжелых, переувлажненных участках картофель выращивают на гребнях или грядах, которые заблаговременно (осенью или весной) нарезают культиваторами КРН-4.2, КОН-2.8, грядоделателямн ГС-1.4 или переоборудованными фрезерными культиваторами ФПУ-4.2.

Удобрение. Картофель особенно отзывчив на органические удобрения. Под него вносят свежий или перепревший навоз, перегной, подстилочный торф, компост торфа с навозом, торфоминерально-аммиачные удобрения в зависимости от окультуренности и плодородия почвы до 120 т/га. Под ранний картофель, который отличается интенсивным потреблением элементов питания в течение всей вегетации, особенно в ранний период, лучше давать перепревший навоз. Органические удобрения под картофель вносят вразброс с помощью навозоразбрасывателей (РПТМ-2 и др.), на легких почвах – чаще всего весной перед перепашкой или культивацией зяби, на тяжелых почвах – осенью под зяблевую пахоту.

В качестве органического удобрения под картофель широко используют сидераты. Запахивают или всю надземную часть сидерата, или после скашивания зеленой массы на корм – корневые и пожнивные остатки сразу либо же после отрастания отавы.

При выращивании картофеля в качестве сидерата используют люпин однолетний или многолетний, горький или безалкалоидный. У безалкалоидного люпина зеленую массу используют на корм, а запахивают лишь корневые и пожнивные остатки. Однолетний люпин высевают весной (норма высева 180–200 кг/га), а запахивают в фазе блестящих бобиков за 10–15 дней до посева озимой культуры. Многолетний люпин подсевают под озимую или яровую культуру (норма высева 25–50 кг/га), а запахивают на будущий год под картофель.

Урожай зеленой массы люпина достигает 500 ц с 1 га, запашка которой не уступает по эффективности навозу.

Под картофель, особенно ранний, необходимы и минеральные удобрения. В зависимости от планируемого урожая, типа почвы и ее плодородия, под картофель вносят азотные фосфорные и калийные удобрения в дозах по 60 кг д. в. на 1 га. При внесении органических удобрений дозы минеральных туков уменьшают на 25–30 %. На песчаных и суглинистых дерново-подзолистых почвах большое значение имеет азот, на пойменных землях и осушенных торфяниках наиболее эффективны калий и фосфор. Из азотных удобрений под картофель вносят сернокислый аммоний, мочевину и аммиачную воду, из фосфорных – простой и двойной суперфосфат, а на кислых дерново-подзолистых почвах – фосфоритную муку, из калийных – сернокислый калий, калийную селитру и калимагнезию. Применяют также комплексные удобрения – аммофос, диаммофос и др. Труднорастворимые фосфорные и калийные туки вносят осенью под зябь, а растворимые фосфорные и азотные – весной под перепашку или одновременно с посадкой картофеля. Иногда проводят подкормки фосфорными (суперфосфатом) и азотными удобрениями.

Хранение посадочного материала осуществляется при 0–2 °С, чтобы предотвратить преждевременное прорастание почек и избавиться от трудоемкой работы – обламывания ростков. Высадка клубней с большими ростками затруднена, а картофелепосадочными машинами вообще невозможна. Предпосадочное же обламывание ростков, помимо больших затрат, приводит к снижению качества посадочного материала, ослаблению клубней и задержке появления всходов, что нежелательно при выращивании особенно раннего картофеля.

Переборка и сортировка клубней. При переборке удаляют больные, поврежденные, уродливые, подмороженные, задохнувшиеся при хранении, а также вырожденные (с нитевидными ростками) клубни. Одновременно их сортируют по размеру. Сортировальные машины (РКС-10 или КСЭ-15) разделяют картофель на три фракции: мелкие клубни – до 50 г, средние – 50–80 г, крупные – свыше 80 г. Для посадки можно использовать все три фракции. Однако посадка клубнями, примерно равными по массе и размеру, повышает производительность и качество работы картофелепосадочных машин, обеспечивает более дружное и выравненное появление всходов, более ровное развитие растений и нормальную густоту их стояния. Кроме того, для каждой фракции необходима своя норма посадки.

Подготовка клубней картофеля к посадке. Предпосадочная подготовка клубней является одним из наиболее действенных приемов получения раннего урожая. На посадку лучше отбирать картофель весом 50–80 г, при загущенных схемах размещения пригодны и мелкие клубни (30–50 г). Проращивание ускоряет появление всходов на 8–14 дней и созревание урожая на 12–15 дней.

Наиболее широко практикуют следующие приемы предпосадочной подготовки клубней. Первый способ: клубни раскладывают в 2–3 слоя в светлом помещении с температурой 12–15 °С и выдерживают до 30–35 дней. Второй способ: при переменном температурном режиме – первые 7 дней при температуре 20–22 °С, а последующие 30 дней при температуре 7–8 °С. Лучше всего при солнечном свете, т. к. снижается поражение болезнями и вредителями. Через каждые 1–2 дня клубни перекладывают.

Для борьбы с клубневой инфекцией проводится предпосевная обработка посадочного материала опудриванием древесной золой из расчета 5 кг на 1 т клубней картофеля или раствором, содержащим 3–4 кг аммиачной селитры и 4–5 кг суперфосфата в 100 л воды. В день посадки клубни в корзинах погружают в раствор на 1 ч и после подсушивания высаживают.

Обработка клубней ростовыми веществами (гиббереллином, гетероауксином, янтарной кислотой в концентрации 0,002–0,005 %) за день до посадки способствует лучшему прорастанию глазков.

При использовании для посадки крупных клубней (более 80–100 г) их режут на части массой 40–50 г с несколькими глазками на каждой. Резку проводят либо вручную, либо на установках-автоматах, обычно вдоль клубня, в день посадки, но можно и за 1–1,5 месяца до посадки с последующим размещением резаных клубней тонким слоем в темном, хорошо проветриваемом помещении с температурой 15–20 °С. При этих условиях на поверхности среза образуется защитная оболочка (пробковый слой). Применяют также опудривание разрезанных клубней ТМТД из расчета 5–7 кг препарата на 1 т посадочного материала, предотвращающее загнивание половинок клубней в почве.

Особенно большое значение при получении раннего урожая имеют прогревание и проращивание картофеля, которые сильно влияют на клубнеобразование и ускоряют формирование урожая.

Прогревание проводят в течение 7–10 дней в теплом помещении при температуре 16–20 °С и относительной влажности воздуха 60–70 %. Прогревание усиливает ферментативную деятельность, перевод запасных питательных веществ клубня в вещества, необходимые для роста и развития ростков.

Проращивание проводят после прогревания (или без него) в светлых теплых помещениях (температура 8–14 °С, относительная влажность воздуха 85 %), на стеллажах (в ящиках, корзинах, мешках, пакетах или рукавах из светопроницаемой полиэтиленовой пленки), в течение 30–35 дней, а при наступлении теплой погоды – на открытых площадках или в котлованах в течение 15–25 дней. Пророщенные клубни должны иметь короткие (0,5–1,0 см), крепкие ростки, не отламывающиеся при посадке картофелепосадочными машинами.

Иногда применяют комбинированное проращивание. Сначала в течение 27–30 дней клубни выдерживают в теплых светлых помещениях до появления крепких, толстых ростков (световое проращивание). Затем их помещают на 7–10 дней в ящики и присыпают торфом или перегноем, увлажненными раствором минеральных удобрений и медным купоросом из расчета 60 г суперфосфата, 30–40 г хлористого калия, 40–50 г аммиачной селитры и 10–20 г медного купороса на 10 л воды (влажное проращивание). При этом на клубнях у основания ростков появляются корешки, что способствует более быстрому появлению всходов и более раннему получению урожая.

Еще более ранний урожай получают при рассадной культуре картофеля. Клубни проращивают на свету, затем в рассадных сооружениях их высаживают мостовым способом и засыпают сверху влажным торфом или торфоперегнойной смесью слоем 2–3 см. При 12–20 °С через 2–3 недели рассада достигает 6–8 см. Ее осторожно выбирают и высаживают вместе с клубнями рассадопосадочными машинами или вручную.

Против комплекса болезней применяют протравливание клубней при посадке или заранее на стационаре в буртах, хранилищах, транспортных средствах или на механизированной линии по подготовке семенного материала. Для обработки используют ТМТД в дозе 2,1–2,5 кг на 1 т клубней, беномил (фундазол) – 0,5–1,0 кг, купрозан – 0,25–0,5 кг, купроцин-1 – 0,5 – 1,0 кг на 1 т или цинеб в такой же дозе.

Посадка картофеля. На легких супесчаных почвах, где весной идет активное нарастание температуры и быстрая потеря влаги, картофель высаживают на ровной поверхности при температуре почвы на глубине 10 см 5–6 °С, а в северных районах, на тяжелых избыточно увлажненных почвах – на гребнях при 6–8 °С. Опоздание с посадкой существенно снижает урожайность раннего картофеля.

Наиболее распространен рядовой способ посадки с междурядьями 70 см. В условиях избыточного увлажнения иногда сажают с междурядьями 90 см. Расстояния в ряду у скороспелых сортов 20–25 см, среднеспелых – 30–35 см. Глубина посадки зависит от климатических условий, способа посадки и предпосевной подготовки клубней. В условиях сухого и жаркого климата, на легких почвах, при использовании непророщенных клубней посадку проводят глубже (на 10–12 см), чем в условиях влажного и холодного климата, на тяжелых почвах, пророщенными клубнями (4–6 см).

Для посадки клубней с небольшими ростками (до 1–2 см) используют в основном четырехрядную картофелесажалку СН-4Б и ее модификацию для каменистых почв, а также сажалки СКМ-6 и САЯ-4. Клубни же с большими ростками, особенно с корнями на ростках, и рассаду картофеля высаживают вручную или рассадопосадочными машинами.

Густота посадки колеблется от 40 до 70 тыс. кустов на 1 га. В южных районах с неустойчивым увлажнением, на малоплодородных почвах, при выращивании более позднеспелых сортов и при крупном посадочном материале применяют меньшую густоту посадки (большая площадь питания), чем в центральных и северных районах с достаточным количеством осадков или при орошении, на плодородных почвах, при выращивании скороспелых сортов и посадке мелкими клубнями. От этих же условий, а также от планируемого урожая зависит и норма высадки посадочного материала, которая колеблется в пределах 15–60 ц на 1 га, а в среднем при посадке стандартными клубнями массой 50–80 г – 25–40 ц.

Защита посадок картофеля от вредителей, болезней и сорняков. Главная задача при уходе за картофелем – содержание почвы в междурядьях и вокруг растений в рыхлом, чистом от сорняков состоянии, обеспечивающем свободный доступ воздуха к клубням, а также борьба с вредителями и болезнями.

На легких почвах при посадке непророщенными клубнями проводят одно-два довсходовых боронования (через 5–6 и 12–15 дней после посадки) сетчатыми или зубовыми боронами. На участках с посадкой картофеля по гребням предпочтительны сетчатые бороны. На тяжелых влажных почвах при мелкой посадке пророщенных клубней, высаживаемых обычно по гребням, вместо довсходового боронования применяют 1–2 окучивания картофеля до появления всходов в сочетании с боронованием. Для этого используют культиваторы КРН-2.8А, КРН-2.8ПМ или КРН-4,2 с окучником или стрельчатой лапой и двумя рыхлящими долотами на каждой секции в агрегате с сетчатыми или зубовыми боронами.

После появления всходов на легких почвах с недостатком влаги проводят еще 1–2 боронования, а затем рыхления междурядий на глубину 6–8 см и прополки в рядках. На тяжелых, влажных почвах растения 1–2 раза окучивают и по мере необходимости дополнительно рыхлят междурядья на глубину 14–16 см (после окучиваний или чередуя их). Окучивания сочетают с рыхлением дна борозды, для чего позади каждого окучника устанавливают по одной стрельчатой лапе на 4–6 см глубже, чем окучник. Первое послевсходовое окучивание раннего картофеля, помимо уничтожения сорняков, рыхления почвы и создания благоприятного воздушного режима возле клубней, нередко спасает молодые всходы от весенних заморозков. Для довсходового боронования на тяжелых почвах применяют, кроме отмеченных выше орудий, ротационные бороны, а для междурядной обработки – фрезерные культиваторы.

По данным научно-исследовательских учреждений, наиболее благоприятный водный режим для картофеля складывается при поддержании влажности почвы до бутонизации растений не ниже 65 % ППВ, в период бутонизации и цветения – не ниже 75 % ППВ и после цветения растений – 60–65 % ППВ.

Для борьбы с однолетними сорняками на посадках картофеля применяют прометрин в дозе 1,5–2,5 кг, линурон – 2–3 кг и арезин (против двудольных малолетних сорняков) – 1,5–3 кг/га. Вносят их путем опрыскивания за 3–4 дня до появления всходов картофеля, расходуя 300–400 л раствора на 1 га. Опрыскивание проводят в теплые солнечные, безветренные дни, совмещая его с довсходовой обработкой почвы. Для борьбы с малолетними и многолетними злаковыми сорняками применяют трихлорацетат натрия в дозе 22–45 кг/га. Вносят его осенью при подготовке почвы под картофель.

Из грибных болезней картофеля наиболее распространены фитофтороз, макроспориоз, ризоктониоз, парша обыкновенная и сухая гниль; из бактериальных – черная ножка, мокрые гнили, кольцевая гниль; из вирусных – различные виды мозаики, скручивание и курчавость листьев, столбурное увядание и др. Из вредителей картофель в отдельные годы повреждают проволочники и ложнопроволочники, подгрызающие совки. Наиболее опасны карантинные болезни и вредители – рак картофеля, картофельные нематоды и колорадский жук.

Против фитофтороза и макроспориоза, помимо переборки и отбора здоровых клубней и их протравливания, широко применяют сернокислую медь в дозе 4 кг/га для повышения устойчивости растений к заболеваниям. Вносят препарат совместно с минеральными удобрениями. Применяют также многократные (с 7–10-дневными интервалами) обработки растений ядохимикатами (1–5 опрыскиваний в зависимости от степени проявления заболевания). Первое, профилактическое, опрыскивание проводят через 15 дней после появления всходов – в фазе бутонизации – начала цветения 0,02–0,1 %-м раствором медного купороса (200–400 л/га) и цинебом (0,4 %-й концентрации) или 1 %-й бордосской жидкостью. Последующие обработки проводят по мере появления признаков заболевания бордосской жидкостью или ее заменителями (0,4 %-м цинебом, 1 %-м цирамом, 0,5 %-м фигоном), расходуя 400–600 л раствора на 1 га. В борьбе с другими болезнями наиболее эффективны меры по тщательной подготовке клубней к посадке. Против рака используют ракоустойчивые сорта.

Для уменьшения зараженности клубней фитофторозом и другими болезнями перед уборкой ботву картофеля скашивают или обрабатывают хлоратом магния (30–50 г препарата, растворенного в 600–900 л воды на 1 га). Еще более эффективна обработка хлоратом магния посадок картофеля после скашивания ботвы.

В борьбе с колорадским жуком применяют сбор и уничтожение личинок и жуков и опрыскивание посадок картофеля при появлении вредителя 80 %-м хлорофосом, 65 %-м полихлорпиненом, 50 %-м полихлоркамфеном или другими разрешенными препаратами. Опрыскивания можно сочетать с обработками против фитофтороза.

В борьбе с картофельной нематодой наиболее эффективны введение севооборота с культурами, не поражаемыми нематодой; нематодоустойчивые сорта картофеля; обработка почвы 40 %-м карбатионом в дозе 15–25 мл препарата на 1 $м^2$.

Против вирусных болезней используют здоровый посадочный материал.

Уборка урожая картофеля. Убирают ранний картофель до наступления физиологической зрелости клубней при зеленой ботве. Вследствие того, что молодые клубни быстро портятся, убирают ранний картофель одновременно в таких количествах, которые можно реализовать в тот же день. Ботву за несколько дней до уборки скашивают ботвоуборочной машиной или косилкой-измельчителем и используют на корм скоту или для силосования.

При ранней уборке молодых клубней используют картофелекопатели (КТН-2Б, КВН-2М, УКВ-2 и др.) с последующей ручной подборкой и одновременно сортировкой клубней. Позднее, когда кожура на клубнях окрепнет, для уборки применяют комбайн ККУ-2 «Дружба». Комбайн снижает затраты труда в 4–5 раз по сравнению с картофелекопателем. Для послеуборочной доработки урожая картофеля при массовой его уборке используют передвижные или стационарные пункты.

Клубни свежего продовольственного раннего картофеля должны быть целыми, сухими, не проросшими, чистыми, без заболеваний, размером (по наибольшему диаметру) у сортов с округло-овальной формой клубней – не менее 30 мм, а у клубней удлиненной формы – не менее 25 мм.

Хранят картофель двумя способами: в стационарных и временных хранилищах (буртах, траншеях, ямах). При хорошем хранении естественная убыль картофеля не должна превышать 2 %.

8.5. Многолетние травы

Многолетние травы являются наиболее эффективными и наименее энергоемкими кормовыми культурами. Затраты совокупной энергии на выращивание кормовых трав в 1,5–2,0 раза ниже зерновых. Кормовые травы остаются не только важным источником кормов для животных, но и повышают плодородие почвы, улучшают экологическую обстановку, оздоравливают окружающую среду. Велика роль многолетних трав в качестве средообразующего фактора в природе.

Одним из ценных признаков многолетних трав является их долголетнее продуцирование. Более долговечны (8–11 лет) корневищные злаки (кострец безостый, двукисточник и др.). Рыхлокустовые дают высокие урожаи в течение 5–6 лет. Некоторые виды относятся к многоукосным (двукисточник, ежа сборная и др.).

Технология выращивания многолетних трав разрабатывается с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий.

По хозяйственному использованию многолетние травы разделяются на *сенокосного типа* (на сено, силос, сенаж), *пастбищного* (для долголетних культурных пастбищ). Травы сенокосного типа относятся к верховым (с высотой стебля 70–160 см), пастбищного – к низовым (до 60–70 см).

По типу кущения разделяются на три группы: корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые.

Корневищные травы имеют надземные и подземные побеги. Надземные побеги растут вертикально над поверхностью почвы, вторые – в почве, на глубине 2–20 см, в горизонтальном положении и представляют корневища, которые несут на себе 3–5 междоузлий, затем на конце корневища формируется побег в виде надземного стебля, который в свою очередь образует корневище и т. д. К корневищным относится кострец безостый, двукисточник тростниковый, лисохвост луговой.

У *рыхлокустовых трав* узел кущения находится в почве на глубине 2–5 см, от него отходят под острым углом по отношению к главному материнскому побегу новые и куст получается рыхлым. Их корневая система расположена в основном в пахотном слое почвы. К рыхлокустовым относятся тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная и др.

К *плотнокустовым злакам* относятся щучка, белоус, овсяница овечья. У них узел кущения находится на поверхности почвы, из него отходят новые побеги, плотно прижимаясь к материнскому побегу и куст получается плотным, превращается в трудносрезаемую кочку. Они не представляют хозяйственной ценности.

8.5.1. Многолетние бобовые травы

Одним из источников ценных питательных веществ высокобелкового корма являются многолетние бобовые травы – клевера, люцерна, козлятник, лядвенец рогатый и др. В районах достаточного увлажнения они могут давать достаточно высокие урожаи – более 5,0 т/га сена, причем каждая кормовая единица обеспечена белком: содержание в клеверо-тимофеечном сене в среднем 104 г, в сене клевера – 150 г. Клевера также имеют большое агротехническое значение в обогащении почвы азотом, органическим веществом.

Для производства в условиях северо-восточных районов европейской части страны районированы сорта Трио, Орфей, Пермский местный. Рекомендованы из раннеспелых сортов Кретуновский, среднеспелые Дымковский, Котласский, Витязь.

По срокам использования бобовые подразделяются на двулетние (2–3 года), среднего долголетия и долголетние; по типу развития – на озимые, полуозимые и яровые; по скороспелости – суперранние, ранние и поздние, они также различаются по составу и форме побегов, облиственности на верховые, поливерховые и низовые. *Верховые* – это высокорослые растения с равномерно облиственными генеративными и вегетативными побегами и используются в основном на сено. *Низовые* – низкорослые растения с небольшим числом генеративных побегов и с большим количеством укороченных вегетативных, которые относятся к пастбищным культурам.

По побегообразованию бобовые травы отнесены в следующие группы:

– корнеотпрысковые (люцерна желтая);
– корневищные (чина луговая, горошек мышиный);
– стержнекорневые (клевер луговой, клевер розовый, люцерна);
– стелющиеся (клевер белый).

Бобовые виды трав возделываются в основном в различных севооборотах в смеси со злаковыми. Урожаи травосмесей всегда выше одновидовых посевов, они лучше переносят неблагоприятные погодные условия, более долговечны, т. к. при выпадении бобовых их место в травостое занимают злаковые и формируют высокий урожай. Ценной биологической особенностью бобовых трав является наличие на корнях клубеньков с бактериями, которые способны усваивать азот из воздуха и превращать его в доступные для растений соединения.

Для почвенно-климатических условий северо-восточных районов европейской части страны ведущей кормовой культурой из бобовых является клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), гибридный (розовый) – *Trifolium hibridum* L. и клевер ползучий (белый) – *Trifolium repens* L.

Клевер луговой по биологическим особенностям развития различается на позднеспелый (северный одноукосный) и раннеспелый (двухукосный). Одноукосные клевера относятся к озимому типу развития, двухукосные – к яровому. У раннеспелого клевера высота побегов до 1 м, 5–6 междоузлий, а у позднеспелого – 7–9 междоузлий, побеги высотой до 1,5 м. У двухукосного клевера фазы вегетации наступают на 10–15 дней раньше и дают два укоса за вегетацию. Первый укос формирует за 60–70 дней, второй через 40 дней. Он дает высокий урожай 2–3 года, менее зимостоек, но лучше переносит недостаток влаги. Позднеспелый одноукосный клевер более долговечный (3–4 года), дает один укос.

Корень клевера лугового стержневой, проникает в глубину до 1,5–2,0 м. Стебель прямостоячий, ветвистый, растение верхового типа. Клевер луговой хорошо растет на различных почвах, но не переносит кислые, заболоченные почвы с близким стоянием грунтовых вод. Это влаголюбивые растения, но выдерживают временную засуху и затопление полыми водами до 10 дней.

В год посева раннеспелые сорта клеверов растут достаточно быстро и могут формировать урожай вегетативной массы, а позднеспелые – наоборот, в первый год образуют только розетки, урожай не дают. Клевера хорошо переносят покровную культуру, поэтому лучше их сеять под ячмень, снижая норму высева ячменя на 15–20 %.

Клевер гибридный (розовый). Биология и агротехника практически одинаковые с клевером луговым. Однако он лучше переносит более кислые почвы, близость грунтовых вод, из-за чего иногда называют клевером болотным. В связи с этим его высевают на осушенных торфяниках, на вновь освоенных землях, на аллювиальных почвах. В травостое держится 3–4 года. Из-за горького вкуса он в чистом виде поедается хуже, чем клевер луговой, поэтому следует скармливать животным в смеси с другими культурами.

Рекомендованные сорта клевера гибридного: Фалей, Курцевский, Северодвинский 326.

Козлятник восточный относится к семейству бобовые, роду галега (*Galega* L.). Это многолетнее травянистое растение ярового типа, стержнекор-

невое, образующее корневые отпрыски. Корневая система поверхностная, но мощная, проникает в почву до 50–80 см. На корнях козлятника образуются клубеньки розового цвета, размером 2–4 × 1,0–1,5 мм от 140 до 1500 шт., в зависимости от условий выращивания. Растение имеет мощный куст с 10–18 стеблями высотой 100–150 см. На стебле 7–14 междоузлий. Семена у козлятника значительно крупнее, чем у клеверов. Масса 1000 шт. семян 5,5–9,0 г. Семена козлятника в основном с труднопроницаемой оболочкой для воды и воздуха. Поэтому обязательный прием подготовки семян к посеву – скарификация, т. е. механическое повреждение оболочки семян для улучшения проницаемости воды, что обеспечивает получение всходов через 8–15 дней. В год посева растения растут очень медленно и сильно угнетаются покровной культурой и сорняками, из-за высокой требовательности к свету. Поэтому желательно посев проводить беспокровно и в ранневесенние сроки.

Для хорошей перезимовки козлятника требуется не менее 100–120 дней активного роста. К осени растения достигают высоты 40–60 см и можно вегетативную массу скосить на зеленый корм. В последующие годы растения начинают вегетацию рано весной и способны формировать полноценные два укоса за летний период. Срок хозяйственного использования при высокой агротехнике до 15 лет, поэтому желательно его высевать вне севооборота.

Козлятник восточный – требовательная к плодородию почвы культура, особенно остро реагирует на кислотность почвы. Лучшими почвами для него являются легкосуглинистые, дерново-подзолистые, с кислотностью не менее 5,5. Поэтому кислые почвы необходимо известковать по полной гидролитической кислотности. Обработка почвы должна обеспечивать выравненность участка, борьбу с сорной растительностью. Предпосевная обработка семян предусматривает их скарификацию за 3–4 недели до посева и инокуляцию (обработку семян активными штаммами ризоторфина для козлятника) перед посевом. При отсутствии ризоторфина для инокуляции можно использовать почву со старых посевов из-под козлятника, которую перед посевом необходимо перемешать с семенами. Одновременно перед посевом рекомендуется обработать семена молибденом (молибденово-кислый аммоний из расчета 50–150 г на гектарную норму высева). Норма высева семян в чистом виде 25 кг/га, в смеси со злаками 15–18 кг/га. Способы посева – рядковый с междурядьями 30 см или широкорядный 60 см. В год посева беспокровные посевы быстро зарастают сорняками, для борьбы с ними сорняки можно скашивать за летний период два раза на высоте 15 см. Химические средства борьбы с сорняками на всех бобовых – опрыскивание базаграном – 2,5 л/га, в фазу начала стеблевания растений.

В условиях Республики Коми козлятник восточный формирует высокую продуктивность – 7,0 т/га и более сухой массы, которая сочетается с высокой питательностью: 1 кг сена содержит 0,6–0,7 корм. ед., сырого протеина – 16–25 %. Наиболее высокую питательную ценность растения имеют до начала цветения. Семена созревают в июле, и после уборки пожнивные остатки сохраняют достаточно высокую питательную ценность, их можно использовать на кормовые цели.

Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.). Многолетнее бобовое растение ярового типа развития со стелющимися у основания и поднимающимися к верху стеблями. В сухом веществе зеленой массы содержится 18–19 % сырого про-

теина, сено по питательности превосходит люцерновое. Лядвенец не требовательное к почвам растение, хорошо произрастает как на песчаных, так и на глинистых разностях. Выдерживает кислотность почвы до 4,5, образует клубеньки на корнях и сохраняется в травостое до 5 лет и более. Агротехника выращивания лядвенца аналогична козлятнику. Также очень медленно растет в первый год посева, обладает высокой экологической пластичностью, формирует 2–3 полноценных укоса. Лядвенец весной отрастает рано, выдерживает весенние заморозки, осенью дает позднюю отаву. На кормовые цели вегетативную массу лядвенца необходимо убирать до фазы цветения, т. к. в период цветения масса имеет горький вкус, и скот поедает ее неохотно.

Рекомендуемый сорт – Солнышко селекции ГНУ Зонального института Северо-Востока Россельхозакадемии (г. Киров).

8.5.2. Многолетние мятликовые (злаковые) травы

Многолетние мятликовые травы возделываются в основном в смешанных посевах с бобовыми, что способствует получению стабильных урожаев по годам, повышению питательной ценности и увеличению длительности использования агроценозов.

Наиболее распространенной культурой является **тимофеевка луговая** (*Phleum pratense* L.). Это многолетний рыхлокустовой злак ярового типа развития. Тимофеевка одна из лучших лугопастбищных трав в условиях Севера. Она влаголюбива, достаточно требовательна к плодородию почвы, выносит по продолжительности среднее затопление, лучше других злаков переносит кислотность почвы. В год посева тимофеевка дает урожай зеленой массы в зависимости от сроков посева. Максимальные урожаи формирует первые три года пользования, далее идет снижение. Питательная ценность высокая, в 1 кг сухого вещества содержится 10 МДж обменной энергии. Норма высева семян в чистом виде 8–10 кг/га, в смеси – 4–6 кг/га. Урожай семян – 2,0 ц/га. Посев – под покров однолетних культур, узкорядно. Семена мелкие, поэтому обязательно прикатывание до и после посева.

Районированные сорта – Северодвинская 18 и Северная.

Овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.) – рыхлокустовой, верховой злак озимого типа. Культура требовательная к условиям выращивания. Высокие урожаи дает 2–3 года, держится в травосмесях до 10 лет. Весной отрастает рано. Хорошо отрастает после стравливания или укосов, можно использовать в пастбищных травосмесях. Овсяница луговая в основном используется в смеси с бобовыми травами, при посеве под покров однолетних зерновых. Ценной биологической особенностью овсяницы луговой является интенсивное кущение в первые годы жизни. Норма высева при посеве в чистом виде 15–16 кг/га, в травостоях – 8–12 кг/га. Питательная ценность высокая, в 1 кг сухого вещества содержится 10 МДж обменной энергии.

Сорта овсяницы луговой, допущенные для использования в производстве, – Карельская и Цилемская селекции ГНУ «НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии».

Овсяница красная (*Festuca rubra* L.) – низовой злак пастбищного использования. Она обладает мощной мочковатой корневой системой, которая распола-

гается в основном в верхнем слое почвы, но отдельные корни уходят на глубину до 120 см. За счет развития мощной корневой системы овсяница красная быстро образует плотную и упругую дернину, что очень важно для пастбищных травостоев. Она не требовательна к почвенным условиям, растет на любых почвах. Посев проводят рано весной под покров зерновых культур в смеси с другими видами трав из расчета 10–11 кг/га. В первый год растет медленно, не дает генеративных побегов, полного развития достигает на второй и третий год жизни. При скашивании отава отрастает слабо, а при стравливании животным отлично. В травостое держится до 12–15 лет.

Районирован по Республике Коми сорт овсяницы красной Мила селекции ГНУ «НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии».

Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) – низовой корневищный или корневищно-рыхлокустовой злак. Корневая система мочковатая и, как и у овсяницы красной, расположена в верхнем слое почвы, образуя вместе с корневищами плотную пастбищно-устойчивую дернину. В кусте преобладают короткие вегетативные побеги. В год посева корни и вегетативная масса растут медленно. В последующие годы отрастает весной рано и дает 2–3 укоса. Используется в основном в пастбищных травосмесях. Посев (4–5 кг/га семян) ранневесенний, узкорядный. Мятлик луговой успешно используется и для озеленения паркового хозяйства, газонов и т. д.

Кострец безостый (*Bromus inermis* L.) – это долголетний, верховой (до 170 см) корневищный злак озимо-ярового типа развития. Он дает высокий урожай и эффективно развивается до 10 лет. Лучшие почвы для костреца аллювиальные, среднесуглинистые, на тяжелых глинистых почвах не растет, быстро выпадает. Кострец, как корневищный злак, можно высевать в чистом виде на выводных клиньях с нормой высева 15–20 кг/га, в смеси с люцерной, козлятником по 8–10 кг/га. Кострец безостый исключительно экологически пластичный злак. На заливных лугах выдерживает затопление до 30–45 дней и в то же время засухоустойчив; очень зимостойкий, что позволяет его продвижение даже за Полярный круг.

Кострец безостый, за счет интенсивного весеннего кущения в травостое, образует большое количество удлиненных вегетативных побегов, которые обеспечивают высокую питательность корма. Урожай сена кострец безостый в чистом виде формирует до 10 т/га, в 1 кг сухого вещества – 0,8 корм. ед. Сроки посева – ранневесенние при покровном посеве и до 20 июля – при беспокровном. Кострец безостый формирует два укоса, однако при интенсивном использовании срок его использования сокращается.

Сорта, рекомендованные для производства, – Моршанский 760, Белоборский, селекции ГНУ «НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии», Дединовский 3.

Ежа сборная (*Dáctylis glomeráta* L.) – рыхлокустовой злак. По характеру облиственности занимает среднее положение между верховыми и низовыми злаками, т. к. наряду с высокими хорошо облиственными стеблями в кусте формируется большое число укороченных вегетативных побегов. Стебли высокие (100 см и более), после цветения быстро грубеют. В год посева также развивается медленно, образуя к осени много вегетативных побегов. Весной отрастает рано, на высоком агрофоне держится в травостое свыше 10 лет. Ежа растет на глинистых, суглинистых почвах, но требовательна к плодородию почвы, не переносит близ-

кое стояние грунтовых и застаивание поверхностных вод. Ежа чувствительна к ранневесенним и позднеосенним заморозкам. Угнетается от выпревания. Сроки посева – до июля месяца, под покров в смеси с бобовыми. Следует помнить, что в первый год растет медленно, весной начинает отрастать рано и очень активно.

Ежа сборная в травосмесях очень агрессивная и быстро вытесняет другие виды, поэтому желательно высевать вне севооборота в чистом виде с нормой высева 14–15 кг/га; в травосмесях – 7–8 кг/га. Ежа хорошо переносит затенение, что позволяет ее высевать под покров зерновых. Питательная ценность высокая.

Двукисточник тростниковый (*Phalaroides arundinacea* L.) – высокорослый корневищный злак. Сравнительно нетребователен к почвам, но на кислых почвах удается плохо. Двукисточник часто встречается на заливных лугах, выдерживает длительное затопление. Он также формирует высокий урожай и на минеральной почве, на торфяниках, не переносит глинистые почвы. Зимостойкость и устойчивость к весенним заморозкам высокая. В год посева развивается быстро, но генеративных побегов не образует как типичный озимый многолетник. Весной отрастает рано и в условиях среднетаежной зоны Республики Коми дает два полноценных укоса. В травостое держится до 10 и более лет. У двукисточника очень высокая побегообразовательная способность, поэтому в травосмесях с бобовыми сильно угнетает и даже вытесняет их. В связи с этим лучше высевать в чистом виде или смеси со злаками (кострец, ежа сборная). Норма высева в чистом виде при рядовом посеве 20 кг/га, широкорядно – 4–6 кг/га, в смеси – 5–7 кг/га. Поедаемость зеленой массы двукисточника до фазы начала цветения удовлетворительная, затем снижается. Урожай сухой массы в фазу колошения формирует 6–7 т/га, за счет отавности при двуукосном использовании – до 10 т/га. Для получения высокого урожая необходимы ежегодные минеральные подкормки $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га д. в.

Районированный сорт двукисточника тростникового – Первенец селекции СЗНИИСХ.

Райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) – низовой рыхлокустовой злак. Корневая система проникает глубоко в почву. Стебли высотой до 70 см, склонны к полеганию, гладкие. Растения озимого типа развития, в год посева не образует генеративных побегов. Весной отрастает позднее других злаков. Это очень ценный злак для пастбищного и сенокосного использования. Долголетие райграса пастбищного небольшое: при возделывании на кормовые цели 3–4 года, на семена – 1–2 года. Однако зимостойкость слабая и по этой причине часто выпадает. Хорошо удается на плодородных суглинистых и супесчаных почвах. Райграс пастбищный возделывают в чистом виде и в травосмесях с нормой высева 15 кг и 5–6 кг/га соответственно. Приемлемы как подпокровные, так и беспокровные посевы до середины июля. Питательная ценность очень высокая за счет облиственности, формирует два укоса.

8.5.3. Технология выращивания многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей

Обязательным приемом возделывания бобовых и бобово-злаковых агроценозов является очень тщательная подготовка почвы: глубокая вспашка для создания благоприятных условий развития корневой системы, уничтожения сорной

растительности, особенно многолетних – пырея, осота; внесение извести, т. к. бобовые на кислых почвах выпадают, прикатывание участков до и после посева при сухой погоде. Не следует высевать бобовые на участках с близким стоянием грунтовых вод.

Подготовка семян: перед посевом семена бобовых необходимо обработать штаммами ризоторфина (нитрагина), семена козлятника восточного подвергают скарификации для получения дружных всходов; обрабатывают микроэлементами (молибден на более кислых, бор – на нейтральных почвах).

Сроки посева – травы ярового типа развития высевают в раннелетний период, озимого – до середины июля с таким расчетом, чтобы травы ушли в зиму в хорошо развитом состоянии (бобовые – в виде розетки, злаковые – хорошо раскустившиеся).

Способы посева. На кормовые цели – узкорядно под покров яровых зерновых, на семена: рыхлокустовые – узкорядно, корневищные – широкорядно. Козлятник восточный высевают беспокровно из-за медленного развития в год посева.

Внесение минеральных удобрений – ежегодные подкормки $N_{60}P_{60}K_{60}$ д. в. на 1 га весной и осенью для усиления процессов кущения трав. Под предшественник вносят органические удобрения.

Для повышения питательной ценности бобово-злаковых агроценозов важно своевременно убрать урожай: злаковые – в фазу колошения, начала цветения; бобовые – в фазу бутонизации; скашивание проводить в утренние часы, когда наибольшее содержание каротина в зеленой массе. Семена трав в основном мелкие, поэтому высевать их равномерно и на небольшую глубину сложно. Для этого необходимо выровнять почву, прикатать, очень сыпучие семена (клевера, тимофеевка луговая) смешивать с балластом (например, речной песок, гранулированные минеральные удобрения), хорошо подготовить сеялки, а слабосыпучие (сплачивающиеся – кострец безостый, ежи сборная и др.) – рекомендуется пропускать через клеверотерки с таким расчетом, чтобы разрушились колоски, короткие ости, мешающие посеву, но не обрушивались семена. Если в хозяйстве нет возможности это проводить, то можно также высевать семена с балластом (зерновые, гранулированный суперфосфат).

При посеве травосмесей также необходимо помнить, что для получения равномерного высева хорошо сыпучие семена следует высевать отдельно от слабосыпучих. Слабосыпучие крупносеменные злаки можно смешивать с семенами покровной культуры (зерновые) и высевать через зерновой ящик, а мелкосеменные и сыпучие – из травяного ящика – через семяпроводы, вынутые из килевидных сошников зернотравяных сеялок. Рекомендуемые нормы высева приведены в табл. 8.3.

Таблица 8.3. Нормы высева семян в травосмесях (кг I класса на 1 га)

Виды трав	**I кг/га**	**II кг/га**
1	***2***	***3***
Бобовые		
Клевер луговой	6–8	4–5
Клевер гибридный	4–6	3–4
Лядвенец рогатый	6–8	4–5
Козлятник восточный	15–18	8–9

Окончание таблицы 8.3

1	*2*	*3*
Рыхлокустовые		
Тимофеевка луговая	8–10	4–6
Овсяница луговая	8–12	5–7
Ежа сборная	7–8	4–6
Райграс пастбищный	10–12	5–6
Корневищные		
Кострец безостый	8–10	5–7
Двукисточник тростниковый	8–10	5–7
Лисохвост луговой	6–10	5–6
Мятлик луговой	6–8	4–5

Примечание. I – двухкомпонентные травосмеси; II – многокомпонентные травосмеси.

Вопросы для самоконтроля

1. Охарактеризуйте классификацию полевых культур.
2. Сколько генетических центров полевых культур известно в настоящее время?
3. Назовите родину культурного картофеля, риса, льна-долгунца.
4. Назовите центры происхождения клевера лугового.
5. Охарактеризуйте классификацию полевых культур.
6. Какие фазы роста и развития отмечают у зерновых культур?
7. Какие озимые зерновые культуры и их сорта возделывают в северных регионах Европейской части нашей страны?
8. Назовите яровые зерновые культуры и их сорта для северных регионов Европейской части нашей страны?
9. Перечислите причины возможной гибели озимых зерновых культур.
10. Каковы особенности технологии озимых и яровых зерновых культур в Северо-Западном регионе?
11. Опишите биологические особенности зернобобовых культур.
12. Опишите особенности возделывания гороха.
13. В чем заключаются особенности возделывания кормовых бобов?
14. Дайте ботаническое описание картофеля.
15. Опишите требования биологии культуры картофеля к основным факторам окружающей среды (свет, тепло, плотность почв, кислотность и обеспеченность почв элементами питания).
16. Дайте характеристику районированных сортов картофеля, используемых в нашей республике.
17. Каковы особенности обработки почв по такую пропашную культуру как картофель?
18. Опишите потребность в элементах питания растений картофеля.
19. Опишите приемы защиты картофеля и свеклы от вредителей и болезней.
20. Опишите технологию уборки картофеля.
21. Значение многолетних трав в кормопроизводстве.
22. Биологические особенности бобовых многолетних трав.
23. Биолого-экологические особенности козлятника восточного и основы агротехнологии его возделывания.
24. Опишите технологию выращивания бобовых трав на кормовые цели.
25. Краткая характеристика основных видов многолетних злаковых трав.
26. Опишите технологию выращивания бобово-злаковых агроценозов.

ГЛАВА 9. ЗАЩИЩЕННЫЙ ГРУНТ

9.1. Значение защищенного грунта на Севере

Защищенный грунт – это земельные участки и специальные сооружения, где можно создать искусственный микроклимат для выращивания растений в несезонное время. Основная задача защищенного грунта – снабжение населения свежими овощами и выращивание рассады (капусты, свеклы) для открытого грунта. Важным является и повышение использования светового потока, энергии солнца. Например, в средней полосе России период со светлой частью суток более 11 часов составляет 190–210 дней (с первой декады марта по первую декаду октября). В этот период света достаточно для выращивания любых растений, в т. ч. и для таких южных культур, как огурец и томат. Температурный режим в открытом грунте в марте, апреле – октябре, частично в мае и сентябре далек от оптимального для выращивания этих культур в открытом грунте. И этот разрыв составляет около 90–100 дней. Сокращение разрыва между световым и температурным режимом воздуха является одной из основных задач защищенного грунта. В условиях Севера этот разрыв увеличивается до 140–160 дней, поскольку даже в г. Сыктывкаре среднесуточная температура воздуха в июле превышает 16 °С.

Анализ агроклиматических условий Республики Коми и продолжительности выращивания районированных сортов овощных культур от всходов до технической зрелости (табл. 9.1) свидетельствует о том, что основные овощные культуры открытого грунта (капуста, морковь, свекла, репа, редька) могут выращиваться во всех сельскохозяйственных районах. И жители таких районов, как Усть-Цилемский, Ижемский, Печорский могут быть полностью обеспечены вышеназванными овощами за счет местного производства.

Таблица 9.1. Продолжительность выращивания в Республике Коми районированных сортов овощных культур

Культура, сорт	**Продолжительность (дн.) периода от всходов**	
	до начала технической зрелости	**до полной технической зрелости**
1. Белокочанная капуста:		
а) Июньская	72–113	79–126
б) Номер первый, Полярный К-206	92–121	136
в) Золотой гектар 1432	102–109	117–129
г) Слава Грибовская 231	98–126	123–150
д) Подарок	114–134	138–154
2. Морковь:		
а) Витаминная 6	70–75	85–100
б) Нантская 4	75–80	90–110
в) Шантенэ 2461	55–70	85–105
3. Столовая свекла:		
а) Двусеменная ТСХА	56–70	80–90
б) Одноростковая	82–95	105–125
4. Репа Петровская	60–70	75–85
5. Редька Грайворонская	93–108	–
6. Брюква столовая Красносельская	90–117	–

В частном секторе во всех районах Республики Коми могут выращиваться так называемые «зеленые» и пряновкусовые холодостойкие культуры: редис, салат, укроп, щавель, петрушка, ревень и др. Также только в частном секторе повсеместно можно выращивать лук и чеснок. Владельцы дачных и приусадебных участков могут удовлетворять потребность своих семей в этих видах овощей полностью за счет собственного производства.

Институтом питания России определены средние нормы потребления различных видов овощей (табл. 9.2). С учетом агроклиматических условий Республики Коми эти нормы могут быть несколько изменены. Так, за счет увеличения доли капусты, моркови, свеклы, редьки может быть несколько снижена норма потребления теплолюбивых культур (томата, огурца, перца, кабачка и др.). По биологической ценности и содержанию витаминов такая замена вполне допустима, а с учетом исторического опыта (в Республике Коми до 40-х годов XX века теплолюбивые овощи практически не выращивались и не употреблялись в пищу) она даже будет иметь положительное значение, особенно для коренного населения.

Таблица 9.2. Потребность населения в различных видах овощей (кг/чел. в год)

Виды овощей	**Средняя потребность в овощах по медицинским нормам**	**Потребность в овощах с учетом условий Республики Коми**	**Возможность получения овощей в Республике Коми**
Капуста	32–50	50–55	50
Морковь	8–10	10–12	10
Свекла	8–10	10–12	10
Лук, чеснок	8–10	8–10	7–10
Огурцы	10–13	8–10	6,0
Томаты	25–32	20–25	10
Репа	2–3	3–5	5
Редька	2–3	3–5	5
Прочие	3–5	3–5	3–4

Овощи наиболее ценны в свежем виде. Различные виды переработок приводят к изменению их химического состава, уменьшению количества витаминов; ряд веществ переходит в соединения, трудно усвояемые организмом, и т. д. Поэтому так важно не только увеличить период потребления свежих овощей, но и удлинить сроки сезона поступления свежей овощной продукции. Научные исследования по овощеводству, практический опыт сельхозпредприятий свидетельствуют о том, что в районе Сыктывкара свежие овощи можно получать с мая по октябрь. Применяя метод доращивания, срок потребления цветной капусты можно продлить до января. За счет хранения поздних сортов капусты, моркови и других корнеплодов срок потребления свежих овощей местного производства можно продлить до марта – апреля. При хранении моркови в полиэтиленовых пакетах, заполненных древесными опилками или верховым торфом, она сохраняет свои свойства и товарный вид до мая следующего года, т. е. до поступления свежей зелени (салата, редиса и др.). Выращивание овощей в зимних теплицах с использованием досвечивания позволяет получать свежую овощную продукцию круглый год даже в Заполярной Воркуте.

9.2. Классификация и типы сооружений защищенного грунта

В зависимости от конструктивных решений и принятых технологий выращивания овощей сооружения защищенного грунта можно разделить на несколько групп:

– различные каркасные укрытия – используются весной и летом для выращивания рассады для открытого грунта и для выращивания низкорослых видов и сортов овощных культур (перцы, баклажаны, томаты, кабачки, частично огурцы);

– парники (углубленные и наземные) – используются для тех же целей, что и каркасные укрытия, но период их эксплуатации несколько больше за счет использования биотоплива;

– теплицы весенние и зимние.

Теплицы. Наиболее совершенным видом защищенного грунта являются теплицы. В теплицах создается благоприятный микроклимат для выращивания овощных культур, а также подходящие условия для обслуживающего персонала и использования технических средств, что позволяет значительно повысить производительность труда и урожайность.

Теплицы классифицируются по ряду признаков: по назначению; периоду и сезону эксплуатации; типу отопления; виду светопрозрачного покрытия; технологии выращивания овощей и используемому субстрату; конструктивным особенностям ограждения и др.

По назначению теплицы подразделяются на овощные, рассадные, шампиньоницы, можно отдельно выделить и цветочные. Такое деление естественно носит условный характер, например, в рассадных теплицах могут выращиваться и овощи, и цветы, и все же, по возможности, приведенную выше градацию надо соблюдать. Корифей отечественного овощеводства академик Г. И. Тараканов всегда выступал против выращивания цветов в овощных теплицах из-за распространения болезней.

По периоду и срокам эксплуатации теплицы подразделяются на зимние, которые могут эксплуатироваться в течение круглого года, и весенние; по сезонам использования: весенние, летние, осенние.

По типу отопления: биологический, солнечный или технический обогрев.

По виду светопрозрачного ограждения: остекление, пленочные и с покрытием из жестких полимерных материалов (например, поликарбоната).

По технологии выращивания: грунтовые, стеллажные, гидропонные. Сегодня к ним можно добавить теплицы, в которых субстратом являются кубики из пористых материалов (минеральная вата, верховой торф и др.) Это своеобразный гибрид гидропонных и грунтовых теплиц, в которых, как и в гидропонике, питание растений осуществляется за счет периодической подачи питательного раствора.

По конструктивным особенностям теплицы подразделяются на ангарные и блочные. По профилю поперечного сечения ангарные теплицы могут быть одно- и двухскатными. Примером односкатной теплицы может служить клинская теплица, она имеет глухую северную стенку и остекленный южный скат. Такая теплица обеспечивает хорошую тепловую изоляцию, ее недостатком является малый размер с шириной в 4–6 м. Площадь ангарных теплиц, имеющих два ската, в ширину может быть в два раза больше, а их длина обычно составляет 50–60 и даже 100 м.

Блочные теплицы включают произвольное количество совмещенных ангарных теплиц, при этом стенки между двумя соседними теплицами убираются. Это позволяет более эффективно использовать землю, снижает площадь ограждения. Площадь одного блока может составлять от 0,1 до 6,0 га. Недостаток блочных теплиц в районах с большим снежным покровом – трудности по очистке кровли от снега во время сильных снегопадов. Ангарные теплицы лишены этого недостатка, но у них увеличивается площадь ограждения и менее эффективно используется земля.

При строительстве ангарных теплиц межтепличное пространство должно быть кратно ширине почвообрабатывающей посадочной техники, что позволит использовать его для выращивания овощей открытого грунта и для борьбы с сорной растительностью. Ангарные теплицы могут быть с двумя одинаковыми плоскими скатами или иметь арочную форму верхнего покрытия в виде дуги; скаты могут быть ломаной формы (полигональный профиль). При строительстве пленочных теплиц используется комбинированный профиль скатов (один – плоский, второй – изломанный). Такой профиль позволяет более эффективно использовать энергию солнца (конструкция СЗНИИСХ).

Парники и пленочные укрытия. Парники даже предпочтительнее, чем теплицы, особенно при выращивании рассады, зеленых культур, низкорослых сортов томата (Москвич, Грунтовый Грибовский) и короткоплодных сортов огурца (Вязниковский, Нежинский, Муромский, Либелла и др.). Для парников требуется в 2,5–3,0 раза меньше стекла или пленки, в них легче осуществить биологический обогрев почвы и воздуха, защищать растения от заморозков и, наконец, их удобнее проветривать и поливать.

Углубленный русский парник представляет собой котлован глубиной 0,7–0,8 м, шириной 1,3–1,4 м (на 15–20 см уже длины парниковых рам). Длина парника не ограничивается: чем длиннее, тем лучше (наиболее удобны в обслуживании парники длиной 15–20 м). Располагают парники длинной стороной с запада на восток. Для отвода избыточной воды вдоль котлована делают канавку размером 10 × 10 см, глубиной 15 × 20 см. Канавку заполняют щебнем или хворостом и делают из нее вывод за пределы парника. На переувлажненных участках котлован копают на глубину 0,9–1,0 м и на его дно укладывают дренирующий слой (15–20 см) из песка, гравия, щебня. Стенки котлована для прочности и для лучшего оседания грунта и биотоплива делают слегка отлогими, ширина котлована по дну должна быть на 20–30 см меньше, чем вверху. Наверху котлована укладывается сруб в одно бревно из круглого леса диаметром 15–20 см или бруса сечением 15 × 15 см. Сруб препятствует осыпанию стенок и служит опорой для парниковых рам. По всему периметру сруба выбирается паз шириной 4–5 см для плотного укладывания рам. Бревна длинных сторон (парубни) укладываются с перепадом по высоте в 15–20 см, чтобы рамы имели наклон в южную сторону. Для этого северный парубень укладывается прямо по поверхности почвы или с небольшим заглублением, а южный заглубляют на 20–25 см. При такой конструкции парник лучше прогревается солнечными лучами и ему не страшен холодный северный ветер.

Наземные парники отличаются от углубленных тем, что под них не копают котлован, а сруб делают в несколько венцов. В наземном парнике удобнее работать, но он всегда холоднее, чем углубленный и требует большего расхода пи-

ломатериалов. Наземные парники могут быть стационарными или переносными. Последние делают не из бруса и бревен, а из досок. Длина переносного парника не более 4–5 м.

Осенью из парника (на полную его глубину) выбирают землю. Весной, в конце марта – начале апреля, парник очищают от снега и заполняют на 50–60 см биотопливом. Лучшим биотопливом, обеспечивающим наиболее высокую температуру и продолжительный срок горения, является конский навоз, используют также его смеси с опилками. В качестве биотоплива можно использовать навоз крупного рогатого скота, овец, кроликов, а также солому, старое сено, листья, собранные и высушенные летом сорняки. Сверху на биотопливо укладывают почвенную смесь слоем 20–25 см (можно использовать и ту землю, которую вынули из парника осенью).

Первоначальный разогрев биотоплива на дачном участке удобнее всего провести кипятком. Для этого в парнике, заполненном биотопливом и почвой, делают лунки диаметром 20–30 см на расстоянии 2–3 м друг от друга, их глубина должна быть примерно до середины слоя биотоплива. В ямки выливают по 2–3 ведра кипятка и сразу плотно закрывают биотопливом и вынутой из них почвой. Температура биотоплива поднимается при его горении до 40–50 °С, а почва прогревается до 20–25 °С. Горение продолжается в течение 2–3-х месяцев. От почвы прогревается и воздух внутри парника, что позволяет в Республике Коми начать выращивание рассады и ранних зеленых культур в начале апреля, на 20–30 дней раньше, чем в пленочной теплице.

Каркасные и тоннельные пленочные укрытия позволяют получать урожай ранних зеленых культур (редис, салат) на 15–20 дней раньше, чем в открытом грунте, высевая их в конце апреля – начале мая. Вторыми под укрытиями выращивают низкорослые сорта томата, мелкоплодные сорта огурцов, перец, кабачки. Высадка рассады этих культур также производится на 15–20 дней раньше, чем в открытый грунт, что позволяет получать под ними практически ежегодно урожай зрелых плодов.

Каркас тоннельного укрытия изготовляют из проволоки диаметром 5–8 мм. Из нее нарезают отрезки длиной 2,8–3,0 м, которые сгибают в виде дуги высотой 0,8–0,9 м и шириной у основания 1,0–1,5 м. Друг от друга дуги располагают на расстоянии 0,6–0,8 м (чем толще проволока, тем больше расстояние между дугами), заглубляя концы в землю на 25–30 см. Таким образом, высота тоннеля будет 0,4–0,5 м. Между собой дуги скрепляют шпагатом, тонкой проволокой или рейками. Образованный дугами свод укрывают полотнищем пленки. Ширина пленки – 2,2–2,4 м, а длина должна быть примерно на 1,2–1,5 м больше длины тоннеля. С северной стороны пленка присыпается землей, с южной ее можно прижать бревном. По торцам пленка завязывается веревкой, которая крепится к кольям, вбитым на расстоянии 0,6–1,0 м от тоннеля с наклоном в противоположную сторону, этим достигается ее крепление на тоннеле и отсутствие парусности. Если дуги скреплены друг с другом рейками, то пленку можно прибить к ним, но лучше ограничиться натяжением, так срок ее службы будет дольше. Летом, в зависимости от температуры, пленку с южной стороны можно поднять на любую высоту или снять совсем, а в августе натянуть снова.

Деревянные двускатные пленочные укрытия напоминают тоннельные, только вместо проволочных дуг в них используют треугольники, изготовленные из бруса

сечением 3 × 4 см, ширина треугольников у основания 1,0–1,2, высота 45–50 см. Треугольники устанавливают друг от друга на расстоянии 1,0–1,5 м и скрепляют рейками, внизу вместо реек прибивают доску шириной 10–15 см для образования бортиков. Оптимальная длина каркасных и тоннельных укрытий 4–5 м. На тоннельных укрытиях при такой длине хорошо натягивается пленка, а каркасные можно легко снимать и переносить в другое место.

В целях более раннего начала эксплуатации укрытий осенью под них готовят грядки высотой 10–15 см и шириной несколько уже самого укрытия.

В солнечную погоду температура под укрытиями резко повышается. Их надо проветривать или просто на день поднимать пленку с южной стороны на 5–10 см (в зависимости от температуры наружного воздуха).

Выращивание овощей под укрытиями можно начать еще дней на 10–20 раньше, если под грядку выкопать котлован и заложить в него биотопливо (как в парнике).

Пленочные теплицы. Широкое распространение пленочные теплицы в России получили в 70-е годы прошлого века. В Республике Коми пленочные теплицы стали основой развития овощеводства открытого грунта. Исследованиями установлено, что период, благоприятный для выращивания томата и огурца в открытом грунте, составляет 43 дня с колебаниями от 23 до 60 дней, а в пленочной теплице – 92 дней с колебаниями от 77 до 107 дней, т. е. на 47–54 дней дольше.

Температура почвы в пленочной теплице на одинаковой глубине также выше: в начале вегетации на 4–8 °С, в теплые летние месяцы на 2–3 °С; среднесуточная температура воздуха в пленочной теплице всегда на 1,5–5,5 °С выше, чем в открытом грунте, а в мае эта разница доходит до 5,6–9,7 °С, что естественно очень важно при выращивании рассады.

Неблагоприятными параметрами микроклимата пленочных теплиц является их перегрев, повышение температуры в солнечные летние дни выше 35 °С, т. е. до предельных для роста, развития и опыления томата и огурца. При выращивании томата на его рост и развитие отрицательно влияет и высокая влажность воздуха (60–90 %). Устранить эти неблагоприятные параметры микроклимата возможно за счет системы проветривания (двери, форточки).

По конструктивным особенностям пленочные теплицы так же, как и зимние, строились ангарные, блочные, двухскатные или арочной формы. Широкое распространение в России получили пленочные теплицы Минской овощной фабрики, в которых был обеспечен механический подъем части боковых и верхних сферических блоков, за счет чего обеспечивалось их проветривание и создание благоприятного микроклимата.

В настоящее время в Республике Коми пленочные теплицы используются в личных подсобных и дачных хозяйствах. В последние годы здесь начинают использовать теплицы промышленного изготовления с покрытием из поликарбоната. При всем разнообразии пленочных теплиц в них должна соблюдаться общая конструктивная особенность: площадь форточек должна составлять не менее 0,5 % от площади ограждений, или не менее 1,5–2,0 % от площади теплицы. Только в этом случае возможно в должной степени регулирование микроклимата, защиту от перегревов и от высокой влажности воздуха.

9.3. Почвогрунты для защищенного грунта и обогрев теплиц

Почвогрунты в теплицах должны обладать высокой влагоемкостью и емкостью поглощения. В то же время они должны быть достаточно рыхлыми и в них не должна застаиваться вода. Считают, что соотношение твердой, жидкой и газообразной фаз тепличных грунтов должно составлять 1 : 1 : 1. Лучшими всегда считались грунты, состоящие из полевой земли (60–70 %), дерновой почвы (20–25 %) и перегноя (5–10 %). Однако развитие тепличного строительства в стране привело к пересмотру этих параметров. Действительно, трудно набрать дерновой земли на десятки гектар теплиц, если только на 1 га ее требуется 600–800 м^3.

В Республике Коми основу тепличных грунтов изначально составляют низинный торф (70–80 %), перегной (5–10 %) и рыхлящие материалы (песок либо компостированные отходы деревообработки (щепа, опилки)). Эти грунты обладают всеми необходимыми качествами: они достаточно рыхлые, хорошо держат влагу, обладают высокой поглощающей способностью, т. е. удерживают достаточное количество элементов питания без их перенасыщения. Однако и эти грунты, идеальные в начальный период эксплуатации, через 3–5 лет теряют свои свойства в основном под действием больших объемов поливной воды, переуплотняются, в них нарушается соотношение твердой, жидкой и газообразной фаз, изменяется их емкость поглощения, они становятся холоднее. Улучшить их свойства можно за счет внесения рыхлящих материалов, добавляя ежегодно на 1 м^2 теплицы от 1 до 4 ведер древесных опилок. Таким способом можно продлить период эффективного использования грунтов до 10 и даже 15 лет, но потом все равно потребуется замена.

Поиски заменителей грунтов привели к использованию искусственных субстратов, заменителей почвы. К ним относятся: верховой торф, солома, древесные опилки. Из них предпочтительнее верховой торф, который обладает следующими свойствами: высокая емкость поглощения и влагоемкость, пористость, стерильность, легкость. Солома и опилки в этом отношении уступают верховому торфу. В 60–70 годы прошлого века получила развитие и гидропоника – выращивание овощей на искусственных субстратах: керамзит, гранитная щебенка, гравий, перлит, вермикулит, минеральная вата (гродон). Эти субстраты для гидропоники должны быть инертными в химическом отношении, не выделять ядовитые для растений вещества и не поглощать из питательного раствора элементы питания, легко промываться. Растения закрепляются в искусственном субстрате, и в него подается питательный раствор макро- и микроэлементов. В последние годы во многих странах Европы и в России применяется выращивание овощей на матах из минеральной ваты или в отдельных кубиках из нее. К каждому кубику подается питательный раствор. Это повышает стерильность субстрата.

В теплицах, оборудованных гидропонными системами, возможно круглогодичное выращивание овощных культур. В них не требуется обработка почвы, а, следовательно, и техника для обработки, отсутствует необходимость в строгом чередовании культур (севооборот), и в защите от сорняков. Такая система позволяет автоматизировать операции по применению удобрений, поливам, защите от болезней и вредителей. Автоматизация, в свою очередь, позволяет более строго дозировать применение и удобрений, и средств защиты, а, следовательно, выращивать экологически чистую продукцию.

Обогрев теплиц. Зимние теплицы всех видов оборудованы техническим воздушным и почвенным подогревом. Кроме того, в них, особенно на Севере, устанавливают электрокалориферы для аварийного подогрева в период низких наружных температур.

В весенних (пленочных) теплицах используются биологический и солнечный обогрев. Биологический обогрев происходит за счет навоза, бытового мусора, торфа, старого сена, соломы и т. д. Этот метод хотя и эффективен, но требует больших затрат труда и транспортных расходов, и поэтому в последние годы используется все меньше.

9.4. Выращивание рассады

Рассада – молодые растения, выращенные для последующей пересадки на постоянное место. *Метод рассады* – способ культуры, при котором растения сначала выращивают в парниках, рассадниках, пленочных укрытиях и теплицах, а затем высаживают в поле или в защищенный грунт.

Метод рассады позволяет:

– более экономно использовать площадь защищенного грунта;

– выращивать теплолюбивые культуры в северных районах;

– ускорить поступление урожая за счет получения определенного забега.

Что это значит? Например, рассада капусты выращивается в кубиках 6 × 6 или 8 × 8 см^2, т. е. 1000 шт. рассады занимает площадь всего 3,6 или 6,4 м^2, а в поле высаживается по схеме 0,7 × 0,3–0,5 м^2, т. е. для тех же 1000 растений требуется площадь в 210–350 м^2. Выращивание рассады позволяет увеличить срок вегетации, в зависимости от периода ее выращивания, на 20–40 дней.

Забег – это опережение в росте и развитии растений, выращенных из рассады, по сравнению с растениями, выращенными безрассадным способом. Получаемый забег всегда меньше периода выращивания рассады. Это происходит частично из-за того, что, во-первых, при пересадке обрывается часть корешков, а во-вторых, после высадки в поле растения попадают в другие почвенно-климатические условия, им требуется определенный период для адаптации. Сократить разрыв в продолжительности этих периодов позволяет:

– выращивание рассады в торфоперегнойных кубиках или различных стаканчиках заполненных почвенной смесью;

– закаливание рассады, т. е. «приучение» ее к тем условиям, в которых она будет расти в поле.

Выращивание рассады в торфоперегнойных кубиках позволяет сохранить корневую систему на 80–90 %, такая рассада после пересадки меньше болеет и лучше приживается. Для изготовления кубиков используют торф, дерновую землю, перегной и коровяк (с целью лучшего склеивания и увеличения прочности кубиков). Однако коровяка должно быть по объему не более 5–10 %, иначе горшочки получаются слишком плотные. Горшочки делаются либо на специальных машинах типа ИГТ-10, либо на грядку выливается жидкая смесь, высотой равной высоте горшочков и после того как она немного застынет, ее разрезают на кубики прямо на грядке переставным станком или вручную ножами.

С 80-х годов двадцатого века для выращивания рассады стали производить торфяные маты. Размер таких матов 1,0 × 0,8; 1 × 1; 1 × 1,2 м. В каждом мате, в зависимости от его размеров и кубика, растений может быть от 125 до 600 шт. В личных хозяйствах могут использоваться различные стаканчики из пленки, плотной бумаги, молочные пакеты и т. д., заполненные почвенной смесью. Недостаток последнего способа – необходимость ручной посадки, в то время как посадка рассады, выращенной в торфоперегнойных кубиках, механизирована.

Закаливание рассады начинают за 10–15 дней до посадки. В этот период ограничивают поливы, уменьшают азотное питание и усиливают фосфорно-калийное, приучают рассаду к ультрафиолетовому облучению и к холоду, открывая парниковые рамы, поднимая пленку на укрытых днем, а при отсутствии угрозы заморозка – и на ночь.

В условиях Республики Коми через рассаду выращиваются все виды капусты, частично свекла, томаты, огурцы, перцы, кабачки, баклажаны, т. е. бóльшая часть выращиваемых овощей как открытого, так и защищенного грунта.

Выращивание рассады начинается с подготовки семян, которая обязательно включает калибровку по размеру (на ситах) и по удельному весу (обычно в 5 % растворе соли); протравливание; закалку положительными или отрицательными температурами; в отдельных случаях барботирование. При выращивании рассады необходимо проведение следующих мероприятий:

– прополка сорняков;

– подсыпка опилок, песка или почвенной смеси с целью создания мощной корневой системы;

– поливы;

– 1–3 подкормки минеральными удобрениями (в первый период, для усиления роста, преобладают азотные удобрения; в заключительный период – фосфорно-калийные, для повышения устойчивости к неблагоприятным условиям открытого грунта);

– защита рассады от болезней, особенно черной ножки;

– за сутки до высадки проведение обильного полива;

– если рассада выращивается без горшочков, то обязательным приемом перед высадкой является обмакивание корней в глиняной болтушке с добавлением ядохимикатов для защиты растений от болезней.

9.5. Капуста белокочанная

Капуста в нашей стране является ведущей овощной культурой как по занимаемым площадям, так и по потреблению на душу населения. Широкое распространение капусты объясняется в первую очередь ее высокими питательными и диетическими свойствами. Немаловажную роль в распространении капусты играют и ее технологические свойства. Она весьма неприхотлива к условиям выращивания, холодостойка, ежегодно дает гарантированные высокие урожаи, хорошо хранится, что обеспечивает возможность ее потребления в свежем виде до апреля – мая следующего года. Квашеная капуста содержит молочную кислоту, улучшающую процесс пищеварения. Надо также отметить, что при своевремен-

ном и качественном квашении витамин С сохраняется на 80–100 %, в то время как при хранении в свежем виде его содержание уменьшается на 60–70 %.

Качественную рассаду капусты в оптимальные сроки можно получить при ее выращивании в необогреваемых пленочных теплицах. При заморозках в теплицах в ранние утренние часы применяют дымление. Этот простой и доступный способ защиты от холода обеспечивает получение качественной рассады к 20–25 мая при посеве семян 15–20 апреля.

Биологические особенности капусты. Капуста относится к группе холодостойких овощных культур. Ее семена начинают прорастать при температуре 2–3 °С, оптимальная температура для роста растений составляет 15–18 °С, но рост растений и формирование урожая продолжаются и при температуре 5–10 °С. Хорошая закаленная, прижившаяся рассада, получившая в период роста усиленное фосфорно-калийное питание, выдерживает снижение температуры до минус 3–5 °С. Растения, чрезмерно привыкшие к теплу в период выращивания рассады, а также неукоренившаяся или неприжившаяся рассада погибают при температуре минус 2–3 °С. Во взрослом состоянии поздние сорта капусты выдерживают заморозки до минус 5–8 °С. Но для нее вредно в этот период попеременное оттаивание и замерзание. Наружные листья в этом случае либо загнивают, либо высыхают, а лежкость капусты сильно снижается.

Капуста – светолюбивое растение, особенно чувствительна она к недостатку света в рассадный период, При недостатке света растения сильно вытягиваются, образуют мелкие листья.

Белокочанная капуста весьма требовательна к влажности почвы и воздуха. Для получения высоких урожаев необходима влажность почвы 80–90 % от полной влагоемкости. Однако и избыток влаги, особенно при выращивании в низких местах на тяжелых глинистых почвах, сильно задерживает рост и формирование урожая. На таких почвах необходимо проводить более частое рыхление, добавлять песок или другие рыхлящие материалы (кору, древесные опилки и др.).

Капуста требовательна к плодородию почвы и хорошие урожаи дает при внесении высоких доз органических удобрений (60–70 т/га). В передовых хозяйствах Республики Коми вносили до 80–100 т/га.

Капуста плохо растет на кислых почвах, поэтому положительно реагирует на известкование, норма известьсодержащих материалов – 6–8 т/га.

Сорта капусты. В Республике Коми районированы сорта:

– раннеспелой группы – Июньская, Номер первый полярный К-206, Малахит F_1, Порел F_1, Фарао F_1; рекомендованные сорта для выращивания по I Северному региону: Крафт F_1 и Соло; по Российской Федерации – Казачок F_1, Старт F_1;

– среднеранней группы – районирован сорт Золотой гектар; рекомендованы по I Северному региону сорта Алмаз F_1, Бранко F_1, Стаховенко 1513 и Фреска F_1;

– среднеспелой группы – Слава Грибовская 231, Белорусская 455, Краутман F_1, рекомендованы сорта Сибирячка 60 и Тенила F_1; по Российской Федерации рекомендованы сорта СБ-3 F_1, Семко F_1, Юбилейный 217, Слава 1305;

– среднепоздней группы – Подарок, Русоновка, Мегатон F_1, рекомендованы сорта по I Северному региону – Урожайная, Фаворит F_1, Крауткайзер;

– в позднеспелой группе рекомендованы по I Северному региону сорта Валентина F_1, Ленокс F_1,Рамко F_1; по Российской Федерации рекомендован сорт Колобок F_1.

Подготовка семян к посеву и выращивание рассады. Семена капусты хранятся 4–5 лет, но наиболее высокую всхожесть имеют свежие. Вес 1000 шт. семян составляет 3–5 г в зависимости от их качества и сорта. Первосортные семена капусты должны быть полными. Семена, отобранные по величине и весу, обеспечивают дружные всходы и получение хорошей рассады. По величине они калибруются на решетах с круглыми отверстиями от 1,5 до 2,5 мм в зависимости от сорта. По удельному весу отбор семян проводят в 5 % растворе поваренной соли. Всплывшие семена удаляют, а опустившиеся на дно промывают и используют для посева. При закупке семян необходимо обращать внимание и на их цвет. Хорошо вызревшие семена имеют темную окраску, они почти черные. Чем светлее семена, тем хуже они вызрели, тем хуже будет качество рассады, а значит, и урожайность.

Для борьбы с отдельными болезнями (черная ножка, переноспороз, сосудистый бактериоз) применяется протравливание семян ТМТД (8 г на 1 кг семян) и прогревание в горячей воде (48–50 °С) в течение 20 мин. Протравливание семян проводят за 3–4 месяца до посева, прогревание – перед посевом. После прогревания семена подсушивают и повторяют протравливание.

Положительное влияние на качество рассады оказывает закалка семян переменными температурами. Для этого за 10–12 дней до посева семена замачивают и выдерживают попеременно (по 12 часов) в теплом (18–20 °С) и холодном (0–2 °С) помещениях. Вместо холодного помещения семена можно закапывать в снег. При подсыхании семян их дополнительно увлажняют. Такая закалка повышает энергию прорастания, жизнеспособность семян и устойчивость приростков и рассады к пониженным температурам.

В условиях Севера рассаду всех сортов капусты лучше всего выращивать в горшочках методом пикировки. Для выращивания сеянцев семена ранних сортов белокочанной и цветной капусты высевают в посевные ящики в конце марта, средних и поздних сортов – 5–15 апреля. Почвенная смесь может состоять из низинного торфа (7–8 частей), в который для рыхлости добавляют древесные опилки или крупнозернистый речной песок (2–3 части) и перегной (1 часть). При изготовлении торфоперегнойных горшочков вместо перегноя используют свежий коровяк. Кислотность смеси надо довести до pH 6–6,5, для чего за 8–10 дней до использования на ведро смеси добавляют 20–50 г извести и тщательно перемешивают.

Для быстрого прорастания семян до появления всходов температуру надо поддерживать на уровне 20–23 °С. Чтобы повысить температуру и уменьшить испарение влаги, посевные ящики укрываются пленкой. После появления всходов на 4–5 дней снижают температуру воздуха до 6–8 °С. Это задерживает рост стебля, препятствует чрезмерному вытягиванию подсемядольного колена и создает определенный забег в развитии корневой системы. В дальнейшем температуру воздуха (до проведения закалки) поддерживают на уровне 15–16 °С.

Влажность почвы должна быть высокой при проращивании семян и в период приживания сеянцев после пикировки. В остальные время в целях закалки к недостатку влаги поливать надо редко и умеренно, но горшочки не должны пересыхать, иначе они потом плохо будут впитывать влагу.

Пикировка сеянцев проводится в раннем возрасте в фазе семядольных листочков или в начале появления первого настоящего листа, при более поздней пересадке обрывается много корней и срок выгонки рассады удлиняется на 10–

15 дней. Рассада на единицу массы поглощает гораздо больше питательных веществ, чем взрослые растения, а поэтому за период ее выгонки обычно проводят две подкормки раствором минеральных удобрении. В первую подкормку, которую проводят через 10–12 дней после пикировки, на ведро воды (10 л) берут 20–30 г аммиачной селитры, 40–50 г суперфосфата и 15–20 г хлористого калия. Вторая подкормка дается за 3–4 дня до высадки рассады на участок. Для нее на ведро воды расходуют 10–20 г аммиачной селитры, 50–60 г суперфосфата и 30 г хлористого калия. При холодной погоде доза калия может быть увеличена до 40–45 г. Ведром раствора можно подкормить 500–600 растений. Приведенные дозы ориентировочны, они должны всегда корректироваться в зависимости от состояния растения: при сильном вегетативном росте, так называемом жировании растений, норму азотных удобрении уменьшают, или исключают их полностью. За 10–14 дней до высадки начинается закалка растений: в этот период резко ограничиваются поливы, теплицы и парники открываются не только днем, но и на ночь.

Подготовка почвы и посадка. Капуста, особенно ее средние и поздние сорта, имеет длинный период вегетации. Максимальное потребление питательных веществ у нее наблюдается в период формирования кочанов. Поэтому средние и поздние сорта капусты отзывчивы на внесение высоких доз органических удобрений (60–70 т/га), ранние сорта не успевают усваивать питание из навоза, под них лучше вносить перегной или выращивать после картофеля, поздних сортов капусты и других культур, под которые вносились высокие дозы навоза. При достаточном количестве органических веществ в почве использование одних минеральных удобрений обеспечивает такую же прибавку урожая, что и навоз. Лучшим же вариантом является совместное их использование.

Под ранние сорта капусты за вегетацию надо внести на 1 га следующее количество минеральных удобрений: 3,0–4,0 ц аммиачной селитры, 3,0–5,0 ц суперфосфата и 2,0–3,0 ц хлористого калия. При весенней перепашке вносится 50–60 % азотных и калийных удобрений и 85–90 % фосфорных, по 10–15 % удобрений используется для внесения при высадке рассады. Оставшаяся часть азотных и калийных удобрений используется для подкормок в период вегетации. При избытке осадков минеральные удобрения, особенно азот, вымываются и становятся недоступными для растений. Поэтому при частых и обильных осадках в дождливее лето нормы удобрений для подкормок увеличиваются. Во второй период вегетации навоз минерализуется, и растения питаются в основном за счет его питательных элементов, в которых ощущается недостаток азота. Поэтому в последнюю подкормку при завязывании кочанов надо давать преимущественно азотные удобрения. Подкормка капусты проводится в основном сухими удобрениями, путем их разбрасывания по поверхности почвы с последующим поливом. При последних подкормках удобрения надо вносить ближе к середине междурядий, где в этот период сосредоточена основная масса работающих корней. При выращивании средних и поздних сортов капусты норма внесения минеральных удобрений, как при основной заправке, так и подкормках, увеличивается в 1,4–1,5 раза.

Высаживать рассаду капусты надо в вечерние часы в теплую влажную почву. При высадке горшечной рассады глубина заделки должна быть на 3–4 см глубже уровня почвы. Это предохраняет их от чрезмерного высыхания. При по-

садке капусты надо внимательно следить за тем, чтобы у рассады не сломалась и не была засыпана верхушечная почка (точка роста). У ранних сортов на 1 $м^2$ высаживают 5–7 растений, у средних и поздних – 3–4 растения.

Уход за посадками капусты сводится к прополке сорняков, рыхлению почвы и окучиванию растений. У ранних сортов за вегетацию проводится 1–2 окучивания, у средних – 2–3. Окучивание проводится после дождя или полива, оно способствует прогреванию почвы, образованию новых придаточных корней от стебля и повышает устойчивость к болезням и вредителям.

Наиболее вредоносным вредителем на посадках капуста является капустная муха, которая откладывает яички в почву рядом со стеблем. Отродившиеся личинки обгрызают корень, в результате растение гибнет. В борьбе с капустной мухой используются аптера и карбофос. Для отпугивания мух растения регулярно после посадки опрыскиваются этими препаратами. Для борьбы с личинками применяется полив их растворами под корень. Под каждое растение выливается 0,5 л такого раствора. Такие обработки надо начинать через 5–10 дней после посадки и повторять через 7–10 дней. Для лучшего проникновения раствора к корням почву надо предварительно полить, в противном случае в сухую погоду небольшое количество раствора будет связано верхним слоем почвы и до корней и личинок не дойдет.

Против других вредителей (капустная и репная белянка, капустная совка и моль, крестоцветные блошки) применяются препараты «Каратэ», «Ариво», «Денис», фуфанон, фитофера. Последний препарат биологический, он может применяться даже незадолго до уборки, обработки остальными препаратами должны заканчиваться до завязывания кочанов.

9.6. Корнеплоды

Корнеплоды в структуре посадок овощных культур составляют около 15 %. Один этот факт свидетельствует о высокой питательности и ценности корнеплодных растений. Значение корнеплодов определяется еще и тем, что большинство из них хорошо хранятся, в связи с чем они могут потребляться в свежем виде практически в течение круглого года. Первое место среди корнеплодных овощных культур занимают морковь и столовая свекла, меньше распространены петрушка, сельдерей и группа крестоцветных корнеплодных культур (репа, редька, редис, брюква).

Морковь. В северных районах страны в открытом грунте морковь занимает второе место среди овощных культур после капусты. Эта ценная овощная культура содержит витамины B_1, B_2, B_6, PP, особенно богата она каротином (провитамин А). Много в ее составе минеральных солей калия, фосфора, железа, йода и др. Все это определяет пищевое и диетическое значение моркови. Широко используется она для детского питания, применяется в медицине для лечения и профилактики малокровия, упадка сил, гипертонии, заболеваний печени и почек.

Биологические особенности. Морковь относится к группе холодостойких растений. Семена начинают прорастать при температуре 4–5 °С, оптимальная температура составляет 18–20 °С. Всходы переносят заморозки до минус 2 °С.

Еще более устойчивы молодые растения. В опытах В. И. Эдельштейна при заморозке минус 12 °С в течение трех суток ботва моркови погибла, но сохранилась точка роста, и растения после такого сильного заморозка продолжали развиваться и дали нормальные корнеплоды. Такая устойчивость к возвратным холодам определяет возможность подзимних посевов, не опасаясь, что ранние всходы погибнут при весенних заморозках.

На почвах с мощным пахотным слоем корневая система моркови уходит в почву на глубину до 1,5–2,0 м, поэтому она редко страдает от почвенной засухи. В то же время морковь весьма требовательна к влажности воздуха и наиболее высокие урожаи дает в районах с достаточным количеством осадков в летний период. На дерново-подзолистых почвах Республики Коми корни моркови не могут проникать в глубокие слои почвы, поэтому здесь она может страдать в отдельные периоды от почвенной засухи. Особенно чувствительна морковь к недостатку влаги в почве в период набухания и прорастания семян.

Подготовка семян к посеву. Семена моркови, как и других зонтичных культур, отличаются мелкими размерами. Содержащиеся в них эфирные масла затрудняют проникновение влаги, набухание семян и их прорастание, особенно при неблагоприятных условиях. Семена содержат мало питательных веществ и не могут прорасти при глубокой заделке в почву. Максимальная глубина заделки составляет всего 2–3 см. При отсутствии дождей этот слой почвы быстро пересыхает, и семена не прорастают. Все это определяет необходимость тщательной подготовки семян моркови к посеву. Подготовка включает калибровку, протравливание, яровизацию и проращивание.

При подготовке семян моркови к посеву особое внимание уделяют калибровке. При посеве некалиброванными, сухими семенами всходы появляются неравномерно с разницей в 10–20 дня. В дальнейшем растения второго яруса затеняются более сильнорослыми, им не хватает влаги, элементов минерального питания и вместо полноценных корнеплодов они дают *недогон* – «хвостики», а общая урожайность морковных плантаций снижается при этом на 20–30 % и более. Поэтому подготовка семян моркови к посеву обязательно должна включать калибровку. При недостатке семян можно посеять и мелкие, но отдельно от крупных. В этом случае и те, и другие дадут более полновесный урожай, чем при совместном посеве. После калибровки за три недели до посева семена замачивают в воде (1 л на 1 кг семян) и ставят на 4–5 дня в теплое помещение с температурой 18–20 °С. Наклюнувшиеся семена переносят на лед или снег и выдерживают 15–20 дней при температуре около 0 °С до посева (допускаются колебания от –1 до +1 °С). При этом семена надо ежедневно перемешивать и следить, чтобы они не дали ростки. Чтобы предупредить преждевременное прорастание, семена подсушивают и снижают температуру. Перед посевом семена дополнительно обрабатывают раствором микроэлементов.

Выбор участка посевов и уход за посадками моркови. Для получения высоких урожаев корнеплодов, в т. ч. и моркови, их надо размещать на легких по механическому составу почвах, после культур, под которые вносились высокие дозы органических удобрений. Морковь предъявляет высокие требования и к засоренности участка, т. к. ее всходы растут очень медленно и сильно заглушаются сорняками. Даже при благоприятных условиях (достаточном количестве тепла и влаги) за 30–40 дней после посева растение образует всего 3–4 листочка

и только через 1,5–2 мес. после посева темпы роста усиливаются. С учетом изложенных обстоятельств лучшими предшественниками под морковь в условиях Республики Коми являются картофель и капуста.

Удобрения. При выращивании моркови после пропашных культур, под которые вносились высокие дозы органических удобрений, непосредственно под морковь органику вносить не рекомендуется. При других вариантах органические удобрения вносятся под зяблевую вспашку в виде торфонавозных компостов или перегноя в дозе 40–50 т/га.

Лучшим сроком внесения извести и фосфорных удобрений является осень. Морковь чувствительна к реакции почвенного раствора и высокие урожаи дает на почвах с pH 5,5–6,0. Кроме того, морковь с урожаем 10 т выносит около 8–10 кг кальция. Поэтому на кислых почвах (pH менее 4,5) под морковь вносят 3–4 т извести, при pH 4,5–5,0 – 1,5–2,0 т/га. Избыток извести также ведет к снижению урожайности.

Интенсивная технология возделывания моркови предполагает расчет доз и внесение минеральных удобрений под планируемый урожай с учетом содержания основных элементов питания в почве, поступления из органических удобрений и коэффициентов их использования. Ориентировочно на средних по окультуренности почвах необходимо внести 1,5–4,0 ц/га двойного суперфосфата, по 2,5–3,0 т/га хлористого калия и аммиачной селитры. Азотные и калийные удобрения желательно вносить под весеннюю вспашку или культивацию. Хорошие результаты дает рядковое внесение минеральных удобрений перед посевом на глубину 5–6 см расчета по 0,5–1,0 ц/га каждого вида или 1,5–2,0 ц/га нитроаммофоски. Эти удобрения заделываются на 2–3 см ниже, чем семена, и практически сразу становятся доступными для корневой системы проросших семян.

При выращивании на торфяных почвах обязательным является внесение микроэлементов по 10–20 кг/га (медного купороса, борной кислоты, сернокислого марганца и сернокислого магния). Обработка почвы под морковь включает в себя выравнивание и планировку участка, зяблевую обработку на глубину пахотного горизонта, весеннее боронование для закрытия влаги, перепашку и легкое уплотнение почвы до и после посева. Такое уплотнение улучшает режим влажности верхнего слоя почвы.

В Северо-Западной зоне при избыточном увлажнении и на холодных почвах морковь дает более высокие урожаи на грядках или на гребнях. Норма высева семян составляет от 0,5 до 1,0 г/м^2 в зависимости от их всхожести и схем посадки. Оптимально размещать на 1 м^2 100–150 хорошо развитых растений. Это обеспечит получение урожая в 40–50 т/га.

Для поддержания посевов моркови в чистом от сорняков состоянии обязательным агротехническим приемом в производственных посевах является применение гербицидов.

Уборку моркови необходимо проводить в сухую погоду, иначе корнеплоды намокнут и в дальнейшем плохо хранятся. Сроки уборки определяются и тем, что корнеплоды повреждаются в почве при заморозках до минус 2 °С.

Свекла столовая. Свекла в древности использовалась в первую очередь как лекарственное и реже как овощное растение. В русских травниках рекомендуется использовать корнеплоды и листья свеклы при цинге, туберкулезе, малокровии, гипертонии. Встречаются сведения и противоопухолевом действие сока

столовой красной свеклы. Корнеплоды свеклы богаты сахарами (9–16 %), содержат до 3 % белковых веществ, большое количество витаминов С, B_1, B_2, B_6, Р, РР, фолиевой кислоты. По содержанию калия, фосфора, железа свекла превосходит многие овощные культуры. Все это делает ее незаменимым диетическим продуктом питания.

Биологические особенности. Свекла – двухлетнее растение. Однако в холодную дождливую погоду, характерную для вегетационного периода Республики Коми, часть растений зацветает в первый год, что ухудшает товарные качества корнеплодов и ведет к снижению урожая.

Семена свеклы начинают прорастать при температуре 5–6 °С, оптимальная температура, при которой всходы появляются через 8–10 дней после посева, составляет 18–20 °С. В сухой почве период прорастания семян даже при оптимальной температуре может увеличиться до 20–25 дней. Эта особенность семян свеклы в сочетании с высокой требовательностью к теплу в период формирования корнеплода (20–25 °С) определяет необходимость рассадного способа ее выращивания в условиях короткого северного лета, хотя в более южных районах она выращивается посевом семян в грунт.

Кислые почвы также являются помехой для получения высоких урожаев. Свекла весьма чувствительна к реакции почвенного раствора и хорошо растет в интервале pH от 6,0–6,5 до 7,5. В то же время по устойчивости к концентрации солей свекла занимает одно из первых мест среди овощных культур, что позволяет вносить под нее высокие дозы минеральных удобрений и отказаться от подкормок, если нет опасности их вымывания.

Свекла – растение длинного дня, требовательна к интенсивности освещения, не переносит затенения, поэтому плохо растет в загущенных посадках и на засоренных участках.

Свекла – влаголюбивая культура, хорошие урожаи она дает при высокой влажности не только почвы, но и воздуха.

Учет биологических особенностей свеклы, устранение неблагоприятных факторов ее роста и развития позволяют ежегодно получать высокие урожаи этой ценной овощной культуры.

Сорта столовой свеклы. В Республике Коми районированы сорта Северный шар К-250, Одноростковая. Рекомендуются для выращивания Двухсеменная ТСХА, Пабло, Пропто, Цилиндра и др.

Технология выращивания свеклы. Вегетационный период у свеклы 120–140 дней. В условиях Республики Коми для получения гарантированного урожая она должна выращиваться рассадным методом. Лучшие предшественники для свеклы те же, что и для моркови: капуста, картофель, огурец, морковь.

Органические удобрения вносят обычно под предшествующую культуру. Непосредственно под свеклу используют небольшие дозы (30–40 т/га) полуразложившегося навоза, перегноя или хорошего торфонавозного компоста, и вносят их с осени.

Бóльшую часть минеральных удобрений (до 70 %) применяют весной при перекопке почвы, хорошие результаты дает припосадочное внесение суперфосфата и аммиачной селитры (по 0,5–0,7 ц/га) или нитроаммофоски (1,0–1,5 ц/га). Остальную часть минеральных удобрений используют для подкормок, которые обычно сочетают с поливом или вносят перед дождем.

Свекла очень отзывчива на серу, поэтому применение сернокислого магния или других удобрений, содержащих серу, обязательно. Для нормального роста корнеплодов необходимы и микроэлементы, особенно бор, а на торфяных почвах медь. Почву под посев свеклы готовят так же, как и под морковь. На легких почвах семена высевают на глубину 3–4 см, на глинистых – 2–3 см. Норма высева 10–15 кг на 1 га.

Уход за свеклой заключается в прореживании всходов (если она высевается семена) при появлении первого настоящего листа. По мере роста растений прореживание повторяют. В рядке растения оставляют на расстоянии 8–10 см друг от друга. В период вегетации почву поддерживают в рыхлом, чистом от сорняков состоянии.

Основные вредители свеклы в условиях Республики Коми – свекловичные блошки и свекловичная муха. Для борьбы с ними применяются табачная пыль, настой картофельной или томатной ботвы. Корнеплод свеклы обычно на одну треть выступает над поверхностью почвы, он легко повреждается осенними заморозками. В этой связи уборку свеклы проводят раньше, чем моркови.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под защищенным грунтом и какие задачи решаются с его помощью?
2. Назовите типы сооружений защищенного грунта.
3. По каким признакам классифицируют теплицы?
4. Что представляют собой парники и пленочные укрытия?
5. Как подготовить почвогрунт для целей защищенного грунта?
6. Как осуществляется обогрев теплиц?
7. Что понимают под забегом?
8. Опишите биологические особенности белокочанной капусты и особенности технологии ее выращивания.
9. Опишите морковь столовую и технологию ее выращивания.
10. В чем заключается ценность свеклы столовой и какова технология ее выращивания?

ГЛАВА 10. ПЛОДОВОДСТВО

10.1. Характеристика плодовых и ягодных пород

Плодоводство – одна из отраслей сельскохозяйственного производства, в задачи которой входит производство плодов и ягод. Плоды и ягоды, а также виноград используются человеком в свежем и переработанном виде. Отличаясь высокими вкусовыми качествами, они содержат необходимые человеку питательные вещества (в большом количестве сахар, органические кислоты), а также витамины. Хозяйственное значение плодоводства определяется высокой ценностью плодов и ягод в питании человека. Они содержат витамины, сахара, органические кислоты, белки, жиры, минеральные соли, дубильные, пектиновые, ароматические, биологически активные соединении, которые находятся в виде соединений, легкоусвояемых организмом человека, и играют важную роль в обмене веществ. Дефицит этих веществ в организме вызывает снижение иммунитета, преждевременное старение. Плоды являются сырьем для перерабатывающей промышленности. Согласно рекомендациям Института питания РАМН, годовая норма потребления плодов, ягод и винограда должна составлять не менее 113 кг, в т. ч. ягод 14,4 кг, из них земляники и малины – по 3,8, смородины черной – 4,5, смородины белой и красной – 0,6, крыжовника – 1,7 кг. Ежедневное потребление фруктов должно составлять не менее 250 г.

Систематика. Плодовые и ягодные растения относят к различным ботаническим семействам, родам и видам. Всего в мире насчитывается около 40 семейств, объединяющих 200 родов и более 1 тысячи видов плодовых растений. Культурные виды представлены сотнями и тысячами сортов. Самое большое количество видов плодовых растений входит в семейство розоцветных с тремя подсемействами.

1. Растения семейства *Rosaceae*, подсемейства *Pomoideae*:
   Яблоня, виды *Malus* Mill.
   Груша, виды *Pyrus* L.
   Рябина, виды *Sorbus* L.
   Боярышник, виды *Crataegus*
   Ирга, виды *Amelanchier* Medik и др.
2. Растения семейства *Rosaceae*, подсемейства *Prunoideae*:
   Слива, виды *Prunus* Mill.
   Абрикос, виды *Armeniaca* Mill.
   Персик, виды *Persica* Mill.
   Миндаль, виды *Amygdalus* L.
   Вишня, виды *Cerasus* Juss.
   Черешня, виды *Cerasus* Juss.
3. Растения семейства *Rosaceae*, подсемейства *Rosoideae*:
   Малина, виды *Rubus* L.
   Ежевика, виды *Rubus* L.
   Земляника, виды *Fragaria* L.
   Смородина, виды *Ribes* L.
   Крыжовник, виды *Grossularia* Mill.

Виноград, виды *Vitis* L.

Цитрусовые, виды *Citrus* L.

Банан, виды *Musa* L. и др.

Биологические особенности. Плодовые растения – многолетние. Они имеют различные долговечность, урожайность, требования к факторам внешней среды и почвенным условиям.

Существует морфологическая группировка плодовых растений, учитывающая только жизненную форму породы.

1. Древовидные, или древесные, имеют мощный ствол (хлебное дерево, манго, личи, грецкий орех, черешня и др.), а также деревья меньших размеров с менее выраженным стволом (апельсин, авокадо, гуайява, яблоня, абрикос). Эти растения наиболее долговечные, поздно вступают в плодоношение.

2. Многолетние неодревесневающие. В группу входят виды рода *Carica*, в т. ч. культурный вид *Carica papaya* – папайя, или дынное дерево.

3. Кустовидные. Имеют несколько стволов или один слабовыраженный (кофе, цитрон, лайм, вишня, гранат, лещина, кизил и др.). По сравнению с деревьями, отличаются меньшей долговечностью, более быстрым вступлением в период плодоношения.

4. Кустарниковые. Надземная система – невысокий куст из нескольких равноценных ветвей нулевого порядка. Способны к подземному возобновлению основных стеблевых осей. Скороплодные, менее долговечные (смородина, крыжовник и др.).

5. Лиановые – многолетние древесные вьющиеся плодовые растения (лимонник, актинидия, виноград, пассифлора).

6. Многолетние травянистые растения. Не имеют одревесневающих надземных осей, поэтому побеги часто стелются по земле (земляника, клюква, морошка, костяника, банан), а также суккулентные: ананас, плодовые кактусы (*Opuntia*, *Cereus*, *Hylocereus*, *Lemaireocereus*). Имеют мясистые органы (стебли, листья), запасающие воду.

7. Пальмы. Однодольные многолетние растения с одревесневающим стеблем, как правило, неветвящиеся (масличная, кокосовая, финиковая, сахарная, винная). На верхушке стебля находится розетка крупных, сильно рассеченных листьев.

Выделяются следующие производственно-биологические группы плодовых растений:

1. Семечковые. Культуры, входящие в подсемейство Яблоневые семейства Розоцветные (*Rosaceae*): яблоня, груша, айва, рябина, арония, ирга, хеномелес и мушмула кавказская.

2. Косточковые. Растения, входящие в подсемейство Сливовые семейство Розоцветные (*Rosaceae*): персик, абрикос, вишня, черешня, слива, алыча, терн и др.

3. Ягодные. Плодовые породы всех зон плодоводства из разных ботанических семейств. Объединяющим началом группы являются сочные ягодообразные плоды, обычно не выдерживающие длительного хранения и часто малотранспортабельные: земляника, смородина, крыжовник, малина, ежевика, калина, облепиха, черника, жимолость, брусника и др. Среди ягодных растений имеются ценные дикорастущие.

4. Орехоплодные. Плодовые породы и дикорастущие растения всех зон плодоводства из разных ботанических семейств, формирующие плоды – орехи и сухие костянки, ради которых их выращивают: миндаль, лещина (фундук), фисташка, каштан, бразильский орех, кедровые сосны.

5. Масличные. Плодовые породы тропической и субтропической зон, дающие жирные масла для питания человека: масличная пальма, кокосовая пальма, маслина.

6. Тонизирующие и пряные. Плодовые культуры и дикорастущие растения из разных ботанических семейств всех зон плодоводства, дающие человеку тонизирующие вещества (кофеин и др.), поддерживающие бодрое состояние организма без тяжелых последствий. Основной формой приема таких веществ являются напитки – чай, кофе, какао и др. К тонизирующим многолетним растениям относятся кофе, какао, чай, гуарана, лимонник китайский и др. К пряным плодовым культурам относятся гвоздичное дерево, мускатное дерево и др.

7. Цитрусовые. Вечнозеленые растения подсемейства Померанцевые, семейства Рутовые. В группу входят следующие растения: апельсин, мандарин, лимон, лайм, грейпфрут, цитрон и др.

8. Разноплодные субтропической и умеренной зон. Плодовые культуры листопадные и вечнозеленые из разных ботанических семейств: хурма, гранат, инжир, унаби, кизил, фейхоа, лох, рожковое дерево, шелковица, земляничное дерево, лавровишня.

9. Тропические разноплодные. Вечнозеленые плодовые культуры, в основном сочноплодные, из разных ботанических семейств: банан, ананас, манго, авокадо, папайя, гуайява, хлебное дерево, личи, пассифлора, томатное дерево, плодовые кактусы, финиковая пальма, сахарная пальма, винная пальма.

10. Виноградовые. Возделываются для получения вина, столового винограда и на сушку в умеренной, субтропической и тропической зонах.

В условиях Европейского Северо-Востока плодоводство представлено в основном выращиванием традиционных ягодных культур: смородины, крыжовника, малины, земляники преимущественно садоводами-любителями. В последнее десятилетие ассортимент ягодных культур расширился за счет введения в культуру облепихи, жимолости синей и др. В Республике Коми ягодные культуры имеют ряд преимуществ перед плодовыми. Они зимостойки, более устойчивы к климату региона, высокоурожайны, не страдают периодичностью плодоношения, являются скороплодными и раннеспелыми, дают высококачественную во вкусовом отношении продукцию, имеют богатый биохимический состав, относительно легко размножаются (черенками, отводками). Успешное ведение плодоводства во многом зависит от правильного подбора сортов. Основным критерием оценки сорта для северного региона является зимостойкость, высокая урожайность, качество плодов и ягод, устойчивость к вредителям и болезням.

При выборе места под посадку ягодных культур придерживаются определенных правил. Для посадки выбирают склоны не более 5°, лучше южной или юго-западной экспозиции. Почвы должны быть дренированными, с глубиной залегания грунтовых вод не ближе чем на 1–1,5 м. Для защиты от неблагоприятных факторов (холодные ветры и др.) плантации нуждаются в защитных полосах. Под закладку ягодников выбирают почвы с достаточным уровнем плодо-

родия. Для этого лучше использовать почву, вышедшую из-под однолетних бобовых и пропашных культур или чистого пара (хорошо заправленную навозом – не менее 60 т на 1 га). Посадку производят в борозды или посадочные ямы. Сразу после посадки проводят полив и мульчирование.

Уход за посадками заключается в поддержании почвы в рыхлом, влажном и чистом от сорняков состоянии.

10.2. Крупноплодная садовая земляника

Крупноплодная садовая земляника является основной ягодной культурой на дачных и приусадебных участках. Преимущества земляники перед другими культурами заключается в том, что она на следующий год после посадки начинает плодоносить, а в последующие два-три года дает обильный урожай – до 10–15 кг ягод с 10 м^2. Ягоды созревают рано вслед за ранними сортами жимолости синей. Плоды ее обладают высокими вкусовыми качествами, имеют яркую красивую окраску, привлекательный вид. По содержанию витаминов земляника уступает лишь черной смородине и стоит в одном ряду с лимоном.

В медицинской практике земляника считается хорошим диетическим продуктом, рекомендуемым при заболеваниях печени, почек, сердца и авитаминозах. Она регулирует деятельность кишечника и обмен веществ в целом, участвует в очищении организма от избытка холестерина и токсинов, обладает антисептическим, мягчительным, мочегонным, камнерастворяющим, кровеостанавливающим, ранозаживляющим, а также глистогонным действием. Витаминно-антоциановый комплекс в ягодах придает им защитные от радиационного поражения свойства.

Биологические особенности. Земляника – многолетнее вечнозеленое травянистое растение с неопадающими на зиму листьями, постепенно отмирающими и заменяющимися новыми. Цикл развития листа составляет примерно 60 дней. Кусты небольшие, высотой 30–40 см. За счет листьев у земляники закладывается основа будущего урожая (формируются цветоносы). Происходит это в августе – сентябре. Поэтому к осени земляничный куст должен иметь хорошо развитые надземную часть и корневую систему.

Земляника выращивается на одном месте 4–5 лет и наибольший урожай дает на 2-й и 3-й год посадки, затем урожаи становятся меньше, ягоды мельчают.

Земляника – слабозимостойкая культура. Особенно чувствительна к низким температурам корневая система. Даже кратковременное снижение температуры в корнеобитаемом слое почвы до минус 8 °С приводит к сильным повреждениям корней и корневища. При отсутствии снежного покрова надземная часть сильно повреждается при температуре 0 °С и полностью гибнет при температуре минус 15–20 °С. Под снежным покровом земляника хорошо переносит суровые зимы, поэтому она с успехом может культивироваться от юга до Заполярья.

Земляника страдает также от весенних заморозков во время цветения. Понижение температуры до минус 1 °С на уровне растений приводит к повреждению цветков. При понижении температуры до минус 3 °С середина цветка чернеет, ягода не образуется.

Земляника – влаголюбивое растение. Наиболее чувствительна земляника к недостатку влаги во время цветения и плодоношения. Засушливая погода во

время цветения препятствует нормальному завязыванию ягод, а во время плодоношения вызывает уменьшение размера и веса ягод, сокращение периода плодоношения, снижение урожая. Однако, являясь влаголюбивым растением, земляника отрицательно реагирует на избыток влаги. Даже временный застой воды может вызвать вымокание растений.

Земляника светолюбива, ее следует выращивать на хорошо освещенных участках.

Агротехника выращивания. ***Выбор участка.*** Для земляники особое значение имеют защитные насаждения (защитные полосы), благодаря которым больше накапливается и равномернее распределяется снег и осуществляется защита от господствующих северных ветров. По краям плантации земляники можно посадить мелкие кустарники (смородину, крыжовник и др.), такая защита предохраняет растения от холодных ветров и способствует снегозадержанию.

Нельзя сажать землянику на низких, особенно сырых местах. На низких участках дольше задерживаются роса и туман, что приводит к более сильному повреждению плодов серой гнилью. Совершенно не пригодны для земляники высокие открытые участки и крутые склоны. Под землянику лучше отводить ровные участки с небольшим уклоном (не более 5°). Такие участки более теплые, на них не застаивается вода и холодный воздух.

К почве земляника не очень требовательна. Она может произрастать на любых типах почв, но наилучшие для нее среднесуглинистые почвы. Глинистые и песчаные почвы должны быть улучшены внесением высоких доз органических удобрений. Почвы предпочтительны нейтральные или слабокислые (pH 5,5–6,0). Земляника плохо растет на сильнокислых почвах. Вносить известь надо под предшествующую культуру, т. е. за год до посадки земляники, иначе ухудшается приживаемость растений. Лучше всего известковать почву осенью (300–700 г на 1 $м^2$).

Подготовка почвы. При подготовке почвы под посадку участок следует очистить от сорной растительности, особенно от многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков (пырей, осот). Пырей врастает в кусты земляники и истощает почву. Корневище пырея залегает глубоко в почве и сильно ветвится, поэтому уничтожить его в насаждениях земляники очень трудно.

Почву перекапывают на штык лопаты, предварительно разбросав органические и минеральные удобрения. На недостаточно окультуренных почвах вносят до 15 кг органических удобрений, 40–60 г суперфосфата и 20–30 г калийной соли на 1 $м^2$. Азотные минеральные удобрения вносить не следует, т. к. они оказывают отрицательное влияние на приживаемость рассады. Дозы удобрений зависят от плодородия почвы.

Предшественники. Земляника, как и многие другие культуры, требует определенных предшественников. Рискованно сажать ее на участках, где до этого возделывались томаты, картофель, перец, баклажаны, т. к. они являются накопителями грибных болезней; не должна она соседствовать со старой земляникой, малиной, чтобы предотвратить переселение вредителей. Лучше всего высаживать рассаду по чистому пару или на участках после моркови, петрушки, гороха, бобов. Хорошими предшественниками являются лук и чеснок. Некоторые садоводы-любители, используя фитонцидные свойства этих культур, практикуют их совместное выращивание с земляникой.

Посадка. По своим биологическим особенностям земляника относится к растениям, которые можно сажать в течение всего периода вегетации. Но лучше всего рассада приживается в периоды, когда стоит влажная погода. Лучшими сроками посадки являются ранняя весна и осень (с 10 августа по 5–10 сентября); опаздывать с посадкой земляники в осенний период нельзя. Существует правило: чем раньше высаживают растения, тем лучше они развиваются и тем больший урожай можно ожидать от них на следующий год.

На участках с избыточным увлажнением землянику сажают на грядках, при этом почва лучше прогревается и устраняется излишняя влага. На хорошо дренированных участках и на легких почвах землянику сажают на ровной поверхности. Рассаду высаживают рядами, расстояния между ними 70–80 см, а в ряду – 20–30 см. В дальнейшем за счет укоренения молодых растений, создается узкая полоса, шириной 20–30 см.

Для посадки отбирают рассаду с хорошо развитыми листьями и мочкой корней не менее 5 см. При посадке важно следить за тем, чтобы сердечко не было засыпано землей. После уплотнения земли вокруг растения, верхушечная почка (сердечко) должна быть на уровне поверхности почвы. Правильно посаженное растение при легком потягивании за лист не выдергивается.

Уход за молодыми посадками. Рано весной на молодых посадках своевременно спускают воду по канавкам, не допуская ее застоя. Затем проводят оправку перезимовавших растений. Если у растений оголились корни, то их углубляют до корневой шейки, подсыпая рыхлую землю или смесь торфа и почвы. Сердечко (верхушечную почку) растений освобождают от земли.

Дальнейший уход за молодой земляникой заключается в периодической прополке и рыхлении в рядах и междурядьях.

Уход за плодоносящей земляникой. Уход за плодоносящей земляникой в основном сходен с уходом за молодыми посадками. Ранней весной во время интенсивного таяния снега проводят отвод талых вод. Затем, как только подсохнет почва, при наступлении устойчивого потепления сгребают и удаляют с плантации сухие (старые) листья земляники. Вслед за этим проводится рыхление междурядий на глубину 5–6 см. Земляника всех возрастов очень отзывчива на раннее весеннее рыхление почвы. К рыхлению приступают, как только почва будет готова к обработке. Рыхлением удаляются сорняки, обеспечивается хороший доступ воздуха к корням, задерживается влага в почве.

По мере уплотнения почвы и появления сорняков рыхление повторяют примерно через каждые две недели. В связи с мелким залеганием корневой системы земляники, глубина обработки не должна превышать 3 см внутри ряда и 4–5 см вблизи них.

При созревании ягод цветоносы всех сортов под тяжестью плодов поникают, и плоды обычно лежат на земле, в дождливую погоду они сильно загрязняются, портятся и загнивают. Поэтому необходимо подстилать под кустами с обеих сторон пленку, соломенную резку, мох.

После сбора урожая (во второй половине лета) у земляники формируются новые рожки, образуются новые листья, интенсивно растут корни, закладываются новые цветковые почки.

Послеуборочный период является важным в жизни земляники. Рост и развитие в послеуборочный период предопределяет урожай ягод в будущем году.

Угнетение растений в этот период, вызванное уплотнением почвы, многочисленностью сорняков, недостатком влаги и др., – основная причина слабой зимостойкости и низкой урожайности. Поэтому сразу вслед за окончанием сбора ягод в сжатые сроки обрабатывают почву в рядах и междурядьях.

У земляники, завершившей плодоношение, начинается усиленный рост усов и розеток. Отрастающие усы ослабляют материнское растение, замедляют его рост, снижают зимостойкость и урожайность. Поэтому усы по мере их появления систематически удаляют.

Размножение. Крупноплодную садовую землянику размножают вегетативно укоренившимися розетками на усах-побегах. Розетки до укоренения питаются за счет материнского растения (куста), а затем, попав на рыхлую почву, укореняются и дают самостоятельные растения – рассаду, которую отделяют и используют как посадочный материал. Рекомендуют брать рассаду с 1–2-летних плантаций от чистосортных и здоровых растений, незараженных болезнями и вредителями. Из первых 2–3 розеток получается рассада высокого качества. Рассада считается хорошей, если растения имеют не менее трех развитых листьев на коротких черешках и хорошо развитую мочку корней длиной не менее 5 см.

Сбор урожая. Ягоды земляники созревают в разное время в зависимости от места произрастания и сорта, и этот период длится 20–35 дня. Обычно землянику собирают в совершенно зрелом виде. Ягоды, предназначенные для транспортировки, можно снимать слегка недозрелыми. Ягоды снимают вместе с плодоножкой и чашечкой, благодаря чему они не мнутся. Лучшее время для сбора – утро. Сбор обычно проводят систематически (через каждые 1–2 дня), не допуская перезревания ягод.

Вредители и болезни. Борьбу с вредителями и болезнями земляники ведут в двух направлениях – профилактическом и истребительном. Профилактическое – это использование здорового посадочного материала, выращивание устойчивых сортов, высокий уровень агротехники. Создаются наилучшие условия для роста и развития растений, что повышает их устойчивость к различным патогенам. Своевременное удаление сорняков, соблюдение севооборотов, сжигание прошлогодних листьев – непременные профилактические мероприятия. К истребительным относятся химические, механические и народные способы борьбы.

В условиях Республики Коми основным вредителем земляники является земляничный клещ. Часто вредит малинно-земляничный долгоносик. Из болезней наиболее значимы мучнистая роса, белая и бурая пятнистости, серая гниль.

Сорта крупноплодной садовой земляники. Сортов земляники много (выведено более 3000), нелегко подобрать те из них, которые в нашем суровом климате при должном уходе будут давать стабильные урожаи. Наибольшую ценность земляника имеет в свежем виде. Чтобы увеличить период потребления ягод, надо иметь сорта разных сроков созревания. В любительском саду рекомендуется иметь 15 % сортов раннего, 60 % сортов среднего, 15–20 % позднего сроков созревания и 5–10 % сортов ремонтантных.

Районированный сортимент земляники садовой для Республики Коми ограничен двумя сортами, способными противостоять экстремальным климатическим условиям, не теряя способности формировать высокий урожай, – это Заря (раннего срока созревания) и Фестивальная (среднего срока созревания). В коллекционном питомнике ГНУ «НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии» за

1997–2008 гг. оценено 36 сортов земляники садовой. В результате исследований по комплексу хозяйственно-ценных признаков выявлены и рекомендованы для выращивания в коллективных садоводческих товариществах и приусадебных хозяйствах перспективные сорта раннего срока созревания – Горноуктусская, Юния Смайдс, Найдена добрая; среднего – Витязь, Находка, Вырицкая, Торпеда; среднепозднего и позднего – Царскосельская, Урожайная ЦГЛ, Троицкая.

10.3. Малина

Малина – одна из наиболее популярных культур, широко распространена в коллективных садах и на приусадебных участках. Ягоды малины красивы, вкусны, питательны и полезны. Из них готовят напитки, соки, компоты, варенье. В народной медицине ягоды этой культуры издавна используют как лечебное, потогонное средство при простудных заболеваниях. Листья и цветки используют для приготовления отваров и настоев для лечения ряда заболеваний.

Биологические особенности. Малина представляет собой полукустарник высотой до 2,0–2,5 м. Высота побегов зависит от сорта и условий произрастания. Надземная часть ее состоит из однолетних и двулетних побегов. В первый год жизни на побеге развиваются листья, в пазухах которых образуются плодовые и ростовые почки. Высокие, хорошо вызревшие побеги малины обеспечивают хороший урожай следующего года. На второй год побег цветет, плодоносит и после этого засыхает, и его вырезают. Ежегодно происходит замена отплодоносивших побегов новыми, молодыми. На одном месте малина дает хорошие урожаи 10–12 лет.

Самые ценные для плодоношения малины – первые побеги; они обычно сильнее развиты и раньше вызревают. Побеги, которые вырастают на участке малины во второй половине лета, используют в качестве посадочного материала или, если в посадочном материале нет надобности, уничтожаются при рыхлении и прополке участка. Допускать рост лишних побегов не следует, т. к., вырастая, они истощают почву, ослабляя этим рост основных побегов, предназначенных для плодоношения в следующем году.

Долговечность малины можно значительно увеличить, размещая ее на участке ленточным способом. При таком способе не существует старого куста, побеги появляются на молодых частях корневищ и корней, что способствует усиленному поступлению к ним питательных веществ.

Цветение малины начинается позже, чем других ягодных культур, поэтому цветки довольно редко повреждаются поздними весенними заморозками. У малины обоеполые, самоопыляющие цветки, что позволяет получать хорошие урожаи и в односортных посадках. Тем не менее надо помнить, что перекрестное опыление цветков разных сортов повышает урожайность и качество ягод.

Плодоношение малины растянутое. В зависимости от сорта оно длится от 20 до 40 дней.

Агротехника выращивания.

Выбор участка. Малина – светолюбивая культура, поэтому она предпочитает освещенные и защищенные от ветра места. Очень важно, чтобы участок был защищен от господствующих ветров деревьями, постройками или забором,

что не только предохраняет растения от вредных действий ветра, но и создает благоприятные условия перезимовки за счет хорошего снегонакопления.

Подготовка почвы. Лучшими почвами под малину являются суглинистые и супесчаные с высоким содержанием гумуса. Почву перед закладкой плантации необходимо тщательно очистить от сорняков. Для весенней посадки перекопку почвы и внесение удобрений производят осенью предшествующего года, для летней и осенней – за месяц до нее. На среднеокультуренных почвах под перекопку вносят не менее 10 кг навоза или торфокомпоста, 50–60 г суперфосфата, 30 г сернокислого калия на 1 м^2. Кислую почву известкуют, внося под перекопку 400–600 г/м^2 извести или доломитовой муки (в ней содержится магний, который необходим малине).

Посадка. Малину обычно сажают весной до распускания почек или осенью до наступления морозов. Посадку проводят хорошо развитыми однолетними корневыми отпрысками. Корневая система должна быть длиной не менее 10–15 см с густой мочкой, надземная часть – побег толщиной не менее 8–10 мм.

Перед посадкой у саженцев обрезают надземную часть на высоте 30–40 см, если они не были укорочены при выкопке. При посадке следят, чтобы корневая шейка саженца была на уровне поверхности почвы. При заглубленной посадке саженцы развиваются более медленно, а иногда погибают. При мелкой посадке возможно высушивание корней в летний период и подмерзание их зимой. Вслед за посадкой растения обильно поливают. После полива почву мульчируют торфонавозным компостом, перегноем, торфом. Мульчирование осенью предохраняет от подмерзания, весной и летом – способствует сохранению влаги в почве.

Основными способами размещения малины на участке являются ленточный (или полосный) и кустовой. При ленточном способе ширина междурядий составляет 1,8–2,0 м, между растениями в ряду – 0,5–0,7 м (в зависимости от сорта). Ширина ленты – 0,3–0,4 м с оставлением 10–15 побегов на 1 пог. м. При кустовом размещении рекомендуются междурядья шириной 2,5–3,0 м, в рядах – 1,5–2,0 м. Все корневые отпрыски в этом случае удаляют по мере их отрастания (1–2 раза за сезон, подрезая их на глубине 5–8 см и оставляя лишь побеги замещения, идущие от основания куста). Полосный способ возделывания малины имеет ряд преимуществ перед кустовым – урожайность выше и насаждения долговечнее. Ряды следует закладывать по возможности в направлении с севера на юг, чтобы они не затеняли друг друга.

Уход. Урожай малины в значительной степени зависит от ухода за почвой. Растения малины сильно страдают от уплотнения почвы и недостатка в ней влаги. Так как корневая система размещается в верхнем слое почвы, частые рыхления, особенно глубокие, повреждают корни. Поэтому для малины большое значение имеет мульчирование органическими материалами (торф, торфокомпост, перегной, листья). Этот агроприем не только улучшает водный, воздушный, питательный и температурный режимы почвы, но и препятствует прорастанию сорняков, что освобождает от проведения обработок в рядах.

Малина очень отзывчива на удобрения. Лучшими для нее являются навоз и торфокомпосты. Удобрять малину необходимо ежегодно. Органические удобрения улучшают структуру почвы. Поэтому даже при хорошей заправке почвы необходимо систематически их вносить. На почвах среднего плодородия на

1 пог. м полосы необходимо ежегодно вносить 4–5 кг органических, 25–30 г суперфосфата, 15–20 г калийной соли и 20 г аммиачной селитры. Аммиачную селитру вносят рано весной, перед первым рыхлением, фосфорные и калийные удобрения – после уборки урожая, органические – осенью.

Двулетние побеги малины после плодоношения отмирают, поэтому их необходимо после сбора ягод вырезать, не оставляя пеньков. Одновременно удаляют все лишние, слабые, пораженные вредителями и болезнями побеги. Благодаря этому улучшается световой и воздушный режим для оставшихся побегов. При кустовом способе выращивания в каждом кусте малины оставляют 8–10 наиболее сильных, здоровых побегов, а при полосном способе выращивания необходимо оставлять по 10–15 побегов на 1 пог. м ряда.

Ранней весной побеги подрезают до первой нормально развитой и перезимовавшей почки, удаляя подмерзшие или невызревшие сухие верхушки.

Вредители малины и меры борьбы с ними.

Малинный жук. Жуки серовато-зеленого цвета 4–5 мм. Зимуют жуки и взрослые личинки в почве. Из мест зимовки выходят в фазу выдвижения соцветий (за 10–15 дней до цветения). Жуки повреждают бутоны, цветы и листья. Личинки проникают в ягоды. Поврежденные ягоды становятся уродливыми, тусклыми, мельчают и загнивают или вянут. Такие ягоды не только не имеют пищевой ценности, они попросту несъедобны.

Меры борьбы. В период бутонизации, не позднее чем за неделю до цветения, необходимо провести опрыскивание кустов малины табачным отваром один-два раза с интервалом в несколько дней. Одна весовая часть табачных отходов заливается 10 частями воды, настаивается несколько дней, а еще лучше кипятить на медленном огне примерно два часа, перед употреблением разбавить маточный раствор в соотношении 1 : 3. Осенью рекомендуется посыпать почву под кустами древесной золой, табачной пылью и тщательно перекопать. Бóльшая часть ушедших на зиму в почву жуков при этом погибает.

Из химических препаратов для уничтожения зимующих жуков и личинок применяется карбофос, фуфанон во время бутонизации и сразу после сбора урожая. Можно перед цветением малину обработать препаратами «Искра» или «Кинмикс», а после сбора ягод – препаратами карбофос или фуфанон (препараты рекомендуется чередовать).

На небольших участках перед цветением малины жуков стряхивают на расстеленную пленку или холстину и уничтожают.

Малинная стеблевая муха. Личинки мухи повреждают отрастающие молодые побеги. Они вгрызаются в стебель и проделывают в нем спиральный кольцеобразный ход. Верхушки поврежденных побегов увядают, затем чернеют и загнивают. В период цветения малины личинки покидают побеги и уходят в почву.

Меры борьбы. Поврежденные побеги во время цветения срезают до здоровой древесины и уничтожают. Личинки часто гибнут при перекопке почвы. Опрыскивание карбофосом в период бутонизации. Обработка перед набуханием почек препаратами «Искра» или «Кинмикс», повторная обработка после сбора урожая.

Болезни малины.

Антракноз. Возбудитель – гриб. Поражает листья, стебли, молодые побеги и ягоды. На стеблях пятна одиночные, серовато-белого цвета с широкой пурпурной каймой. Иногда пятна сливаются в сплошные язвы, ткань буреет, по-

крывается мелкими продольными и поперечными трещинами, кора отслаивается. Ягоды поражаются редко.

Меры борьбы. Вырезка и уничтожение пораженных побегов; сбор и сжигание опавших листьев и мумифицированных ягод; избегать загущенных посадок; ранневесеннее опрыскивание по спящим почкам 3 %-й бордосской жидкостью; опрыскивание в период вегетации перед цветением и после сбора урожая 1 %-й бордосской жидкостью.

Пурпуровая пятнистость (дидимелла). Поражает побеги и плодовые почки, реже листья малины.

Меры борьбы. Меры борьбы те же, что и с антракнозом. Особенно важно, чтобы насаждения хорошо проветривались и освещались солнцем. Необходимо также периодически прореживать побеги, уничтожать сорняки, умеренно удобрять малину.

Сорта малины. В коллекционном питомнике ГНУ «НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии» за 1997–2012 гг. оценен 31 сорт малины. В результате исследований по комплексу хозяйственно ценных признаков выявлены для выращивания в коллективных садоводческих товариществах и приусадебных хозяйствах перспективные сорта раннего срока созревания – Метеор, Брянская, Барнаульская, Колокольчик, Гусар; среднего – Глория, Коралловая, Вольница, Зоренька Алтая, Соколенок; среднепозднего и позднего – Самарская плотная, Пересвет, Высокая, Рубиновая. Нельзя забывать о районированном сорте Новость Кузьмина с ягодами прекрасного вкуса.

10.4. Черная смородина

Черная смородина – ценная ягодная культура, скороплодная, ежегодно плодоносящая. Ее ягоды можно назвать естественным комплексным концентратом витаминов – они содержат витамины С, Р, А, B_9, K_1. По содержанию витамина С ягоды этой культуры уступают лишь шиповнику и актинидии, причем он сохраняется в продуктах переработки. Суточную потребность человека в витамине С и недельную в витамине Р удовлетворяют 50 г свежих ягод. Ягоды черной смородины являются мощным профилактическим средством против инфекционных и лучевых заболеваний, цинги. Отвары из ягод используют для лечения гипертонической болезни, ревматизма, малокровия, а также как мочегонное, вяжущее, потогонное средство.

Биологические особенности. Черная смородина – типичный кустарник. Форма, высота куста, побегообразовательная способность различны в зависимости от сорта. Корневая система мочковатая, особенно на плодородных и не слишком тяжелых почвах; размещается в основном в 10–40 см слое почвы и на 50–60 см от центра куста в горизонтальном направлении. Отдельные вертикальные корни проникают на глубину до 1,5 м, а горизонтальные – до двух. Корни черной смородины не дают отпрысков. На почвах с неглубоким окультуренным слоем корни идут поверхностно, а верхний слой часто пересыхает, и растения страдают от недостатка влаги. При недостатке питательных веществ и влаги на кустах завязываются не все ягоды, как правило, верхушки их пусты, а большое количество уже завязавшихся ягод осыпается.

Правильно сформированный куст смородины на четвертый год после посадки должен иметь 15–20 основных ветвей разного возраста. Наибольшей силой роста и продуктивностью отличаются ветви второго года жизни. Ветви 5–6-летнего возраста и старше имеют слабый прирост, их продуктивность снижается, ягоды на них мельчают.

На однолетних побегах, растущих из земли (их называют нулевыми или побегами замещения), почки закладываются при различных внешних условиях, поэтому отличаются закономерной изменчивостью и функционально неодинаковы. На третий и четвертый год прикорневой побег превращается в многолетнюю ветвь с сильными боковыми разветвлениями.

Самые урожайные у черной смородины обычно ветви 3–4-летнего возраста, т. к. у большинства ее сортов обильный урожай несут сильные приросты первого и второго порядков ветвления. До тех пор пока прирост сильный, плодовые почки закладываются по всей длине побегов, они хорошо развиты и образуют полноценные кисти с крупными ягодами.

Черная смородина – скороплодная и высокоурожайная культура. Большинство ее сортов вступает в плодоношение на 2–3 год после посадки стандартными саженцами. Скороплодные сорта (потомки сибирского подвида смородины черной) уже на второй год дают хороший урожай. А на сортах, произошедших от европейского подвида, – на ветвях 3–5-летнего возраста. При хорошем уходе кусты черной смородины могут дать от 4 до 10 кг ягод. Урожайность зависит от сорта – надо выращивать только высокоурожайные, устойчивые к вредителям и болезням сорта.

Черная смородина относится к растениям, рано начинающим вегетацию – при температуре 2–6 °С. Зацветает при температуре 11–14 °С. Цветение обычно длится 12–15 дня в зависимости от погодных условий (в теплую погоду ускоряется, в прохладную – растягивается). От цветения до созревания ягод в среднем необходим период времени в 40 дней. Для роста и развития черной смородины оптимальной температурой является 18–20 °С.

Черная смородина характеризуется высокой морозостойкостью, она выдерживает морозы в минус 35–40 °С, но плохо переносит засуху. Наряду с повышенной требовательностью к влажности почвы она требовательна и к влажности воздуха, и к обязательному наличию в почве воздуха. Его отсутствие приводит к ослаблению роста корневой системы. Поэтому черную смородину следует выращивать на рыхлых плодородных почвах. На песках она растет и плодоносит плохо. Наиболее полно потенциал сорта раскрывается на хорошо освещенных участках, защищенных от ветра.

Раскидистая форма куста, быстрое оголение нижних частей веток свидетельствуют о высокой требовательности смородины к свету.

Сорта с компактной формой куста необходимо своевременно прореживать в центре, в противном случае урожай бывает только на периферии, а в центре все плодовые образования отмирают.

Требовательна черная смородина и к пищевому режиму.

Азот. На урожай черной смородины в большей степени влияет азотное удобрение, внесенное в предшествующий год. Повышение доз увеличивает размер ягод и урожай. При недостатке азота листья мельчают, рост побегов задерживается. Мелкие зеленые листья в начале августа приобретают красный отте-

нок. Для черной смородины желательно сочетать азот органических и минеральных удобрений.

Калий. На урожай черной смородины сильно влияют калийные удобрения, особенно сернокислые. Они действуют на содержание сахара в ягодах. При недостатке калия по краям листьев образуется желтая каемка в виде ожога. Внесение хлористого калия также вызывает ожоги на смородине. Его лучше вносить осенью.

Фосфор. При недостатке фосфора ягоды мельчают, снижается урожай, листья поражаются пятнистостями.

Для получения высокого урожая черной смородины важное условие – обильное внесение органических удобрений в любой форме. Их нельзя полностью заменить минеральными удобрениями, т. к. они не только обогащают почву питательными веществами, но и улучшают ее структуру. Кроме того, органические удобрения содержат большое количество элементов питания именно в таком соотношении, в котором они необходимы для растения.

Агротехника выращивания.

Выбор места. Для черной смородины лучше отводить место на участках увлажненных, достаточно освещенных, защищенных от холодных северных и восточных ветров.

Почвы для посадки смородины должны быть достаточно плодородными, влагоемкими, с высоким содержанием гумуса, легкими, слабокислыми (с pH 5,5–6,0) или с нейтральной реакцией среды. Предпочтительны участки со среднетяжелыми или легкосуглинистыми почвами. Тяжелые глинистые и очень легкие песчаные почвы без предварительного улучшения для смородины не пригодны. При подготовке почвы с участка удаляют многолетние корневищные сорняки (пырей, осот и др.). Заросшие пыреем участки под смородину не пригодны, т. к. корневища пырея переплетаются с корнями смородины, и уничтожить его невозможно. Корневые выделения пырея для многих культурных растений, в т. ч. и для смородины, ядовиты. Кроме того, он отнимает у растений влагу и питательные вещества. В результате кусты смородины плохо растут, их урожайность падает, ягоды мельчают.

Перед посадкой почву перекапывают на штык лопаты, предварительно разбросав органические и минеральные удобрения, а если необходимо – и известь из расчета на 1 м^2: навоза, торфокомпоста или перегноя 8–10 кг, суперфосфата 50–60 г, калийной соли – 20–30 г; если почва кислая, то вместо суперфосфата следует вносить фосфоритную муку 100–200 г. Ценна как минеральное удобрение древесная зола, особенно на кислых почвах – 100–200 г. Конкретные дозы удобрений зависят от плодородия почвы и вида удобрения.

Посадка. Смородину на постоянное место сажают весной до распускания почек или осенью за 20–25 дней до наступления устойчивых морозов. Осенняя посадка предпочтительна. Для посадки используют качественные чистосортные 1–2-летние саженцы, незараженные вредителями и болезнями. Саженцы смородины после посадки необходимо обрезать для того, чтобы улучшить приживаемость, восстановить соотношение между сильно пострадавшей при выкопке корневой системой и испаряющей поверхностью надземной части, получить более сильный прирост побегов. Каждое разветвление саженца обрезают, оставляя от 2 до 3 почек.

Уход. Смородина при правильном уходе на одном месте может расти, не снижая урожая, 12–15 лет и больше. Для получения высоких урожаев сморо-

дины необходимо в течение всего периода возделывания проводить обработку почвы, хорошо удобрять, регулярно проводить обрезку и систематически бороться с вредителями и болезнями. Особенно важно обеспечить уход за молодыми кустами в первые 3–4 года, когда смородина вступает в период плодоношения. За этот период надо вырастить сильные кусты, способные в дальнейшем давать обильные ежегодные урожаи. При уходе за плодоносящей смородиной надо заботиться о том, чтобы регулярно возвращать в землю те питательные вещества, которые вынесены с урожаем.

Начиная с четвертого года, на каждый куст смородины рано весной вносят 50–80 г аммиачной селитры, осенью – в конце сентября – начале октября – 60–80 г суперфосфата и 30–40 г хлористого калия. Органические удобрения (10–15 кг под куст) вносят осенью под перекопку. В зависимости от плодородия почвы дозы удобрений увеличивают или уменьшают.

Ежегодные подсыпки осенью 1–2 ведер перегноя, торфа или компоста необходимо еще и для того, чтобы корни у земли не подмерзали (подмерзание отрицательно сказывается на урожае), в крайнем случае, можно подсыпать земли с огорода. В сухую осень проводится подзимний полив.

Формирование и обрезка кустов смородины. К формированию куста приступают сразу же после посадки 1–2-летних саженцев на постоянное место. Обрезают каждый побег, оставляя только 2–4 хорошо развитые почки. Если саженец слабый, можно срезать побеги до уровня почвы. Это необходимо для того, чтобы привести в соответствие надземную часть саженца с нарушенной корневой системой после выкопки из питомника. Обрезать смородину можно в два срока: осенью в период листопада или после него, и рано весной, до распускания почек.

В первый год после посадки к осени из оставленных почек вырастают побеги длиной до 70–90 см. Это побеги первого порядка. Весной следующего года из них выделяют 4–6 хорошо развитых побега и обрезают на 5–10 см для стимулирования спящих почек. Остальные побеги удаляют. К осени из боковых спящих почек оставленных побегов вырастают новые побеги длиной до 40 см. Это побеги второго порядка. На ветвях первого и второго порядка формируются плодовые образования, которые и дают основной урожай. В последующие годы появляются побеги третьего, четвертого и так далее порядков, которые менее продуктивны. Одновременно от корней вырастают прикорневые побеги. Из них оставляют 3–4 самых сильных побега, расположенных на расстоянии 10–15 см один от другого и от уже имеющихся ветвей, остальные вырезают до земли без оставления пеньков.

Обрезка, которая делается в соответствии с биологическими особенностями смородины:

1) своевременно заменяет устаревшие ветви молодыми, более продуктивными;

2) способствует усиленному росту прикорневых побегов из подземной части куста (нулевых побегов) и усиливает образование мощных боковых разветвлений, а значит – увеличивает поверхность плодоношения;

3) предупреждает загущение куста, улучшает условия освещения всех его частей, что положительно влияет на урожайность куста в целом;

4) способствует увеличению размера ягод даже у мелкоплодных сортов.

Правильно сформированный куст смородины должен иметь по 3–4 ветви от 1 до 5 лет, т. е. 15–20 ветвей разного возраста. Чем шире основание куста, тем

лучше используется площадь, и середина куста не загущается. В дальнейшем, кроме лишних прикорневых побегов, вырезают ветви старше 5–6 лет со слабым приростом, а также ветви, лежащие на земле, растущие внутрь куста, сухие, поломанные и поврежденные вредителями.

Размножение. Черную смородину размножают одревесневшими и зелеными черенками, отводками.

Одревесневшие черенки длиной 15–20 см нарезают из сильных однолетних приростов. Лучшие черенки с хорошо развитыми почками получаются из средней части побегов. На верхушках веток и в нижней их части почки обычно недостаточно развиты. Такие черенки, а также черенки толщиной менее 5–6 мм (тоньше карандаша) используют только при недостатке посадочного материала. При нарезке черенков верхний срез делают над почкой, нижний – под почкой. Корни образуются в узлах и междоузлиях. При хорошем уходе уже в первый год у черенков вырастают 1–3 побега. На следующий год ранней весной эти побеги обрезают, оставляя над поверхностью почвы (на пеньках) по 2–3 почки. К осени второго года саженцы готовы для посадки на постоянное место.

При размножении горизонтальными отводками от одного пришпиленного к земле побега за 1–2 года можно получить 3–5 и более качественных саженцев. Ранней весной (до распускания почек) пригибают однолетние побеги, укладывают их в канавки глубиной 5–6 см и пришпиливают плотно к земле. Когда заканчивается рост побегов, пришпиленные для отводков ветки отрезают секатором от куста у их основания. Выкопанную ветку с образовавшимися за лето корнями разрезают на части по числу укоренившихся отводков. Хорошо развитые саженцы высаживают на постоянное место.

При всех рассмотренных видах вегетативного размножения при высокой агротехнике хороший посадочный материал можно получить за 1 год.

Вредители и болезни черной смородины. Появление на участке вредителей и болезней служит сигналом неблагополучия с агротехникой, свидетельствует о нарушениях при обработке почвы, внесении удобрений.

Вредители.

Смородинный почковый клещ имеет микроскопические размеры (около 0,3 мм), червеобразную форму, развивается внутри почек. Зараженные почки гораздо крупнее обычных (диаметром до 1 см), деформированы и внешне похожи на кочан капусты бледно-желтого цвета. Весной в период выдвижения соцветий клещи выползают из старых почек и переселяются в новые, формирующиеся в пазухах листьев нового прироста. Высокая активность клещей наблюдается с начала бутонизации и длится около месяца. Внутри вновь зараженных почек клещи размножаются и остаются зимовать.

Меры борьбы. Использование для посадки здорового посадочного материала. Регулярная обрезка, вырезка и сжигание старых ветвей, полное омолаживание или выкорчевка сильно пораженных кустов (при слабом поражении – сбор и уничтожение вздутых почек) рано весной до их распускания, обливание кустов горячей водой (80–90 °С). Опрыскивание в начале выдвижения соцветий и после сбора урожая коллоидной серой (100 г на 10 л воды) или карбофосом. Возможна обработка смородины неороном, актелликом, фуфаноном. Опрыскивание кустов в фазе выдвижения соцветий свежеприготовленной суспензией чеснока (150 г растолченных в ступке зубчиков на 10 л воды), обработку повторяют через 5–6

дней. Посадка рядами или группами среди кустов смородины лука или чеснока (осенью их не выкапывают, а оставляют «под зиму») – выделяемые ими фитонциды отпугивают клещей. С помощью биопрепарата битоксибациллин можно снизить численность почкового клеща, если провести опрыскивание во время массового выхода их из почек (по времени совпадает с цветением). Эффективен он при обработке вечером при температуре воздуха выше 15 °С.

Паутинный клещ. Наибольший вред приносит в жаркое и сухое лето. В местах питания клещей с верхней стороны листа образуются светлые пятнышки. При высокой численности вредителя происходит обесцвечивание листьев, они становятся мраморными, постепенно буреют и засыхают. Из-за потери части листьев растения снижают урожай, снижается их зимостойкость.

Меры борьбы. Осенний сбор и сжигание опавших листьев, под которыми зимуют клещи. Осеннее рыхление почвы под кустами. В фазе распускания почек обработка настоями лука или чеснока, карбофосом, фуфаноном. При появлении клещей после цветения – обработка фитовермом. Сразу после сбора ягод опрыскивание агровертином.

Черносмородинный ягодный пилильщик. Распространяется с почвой на посадочном материале и путем перелета. Вредитель зимует в стадии пронимфы в почве. Весной в коконах начинают развиваться куколки. Массовый вылет пилильщика совпадает с бутонизацией и цветением смородины. Самки сразу же начинают откладывать яйца в завязи крупных раскрывшихся цветков. Каждая откладывает до 40 яиц. Личинки повреждают ягоды, выедая семена. Поврежденные ягоды разрастаются, становятся ребристыми, преждевременно окрашиваются в черный цвет. Незадолго до съема урожая у плодоножки таких ягод гусеницы прогрызают круглое отверстие, выходят наружу, падают на землю, где и окукливаются в верхнем слое почвы. Поврежденные ягоды после ухода личинок опадают.

Меры борьбы. Сбор и уничтожение поврежденных ягод до выхода из них личинок. Осенняя перекопка почвы под кустами смородины для уничтожения зимующих личинок. Опрыскивание сразу после цветения битоксибациллином или лепидоцидом.

Листовертки. Смородину повреждают смородинная и розанная листовертки. Гусеницы смородинной листовертки питаются листьями смородины, свертывая их вдоль средней жилки и стягивая паутинкой. Гусеницы розанной листовертки свертывают листья в трубочки, уничтожают молодые побеги и ягоды.

Меры борьбы. Опрыскивание перед цветением битоксибациллином или лепидоцидом. При сильном повреждении кустов проводят двукратное опрыскивание растений карбофосом, фуфаноном или ровикуртом в фазе выдвижения соцветий и после сбора урожая.

Смородинная стеклянница. Бабочка этого вредителя внешне очень похожа на осу. Лет бабочек начинается через 10–15 дня после окончания цветения смородины. Самки откладывают яйца одиночно или небольшими группами в трещины коры ветвей, около почек или механических повреждений. Отрождающиеся гусеницы проникают в сердцевину ветвей и выгрызают в них ход (червоточину) вниз, к основанию куста. Гусеницы питаются внутри ветвей в течение двух лет, после чего превращаются в куколок, а затем в бабочек. Так что вредитель в почве не живет. Поврежденные стеклянницей ветви имеют мелкие

листья и дают низкий урожай ягод, часто отмирают в конце цветения смородины или в начале созревания ягод.

Меры борьбы. Предотвращение механических повреждений ветвей. Систематическая вырезка поврежденных ветвей до здоровой сердцевины весной и в первой половине лета и сжигание их. При высокой численности бабочек после цветения опрыскивание кустов кинмиксом, карбофосом, фуфаноном, битоксибациллином или другими разрешенными препаратами.

Болезни.

Американская мучнистая роса. Поражает в основном молодые части растений. Вначале появляется белый налет на нижней стороне листьев, затем налетом покрываются все верхушечные листья, черешки, молодые побеги, а иногда и ягоды. Позже налет уплотняется, буреет и в таком виде зимует. Больные листья и концы побегов закручиваются и постепенно засыхают. Зимой, как правило, такие побеги подмерзают. Если поврежденные части куста вовремя не удалить, то перезимовавший гриб весной заразит листья и побеги.

Меры борьбы. Посадка устойчивых к мучнистой росе сортов черной смородины. Использование здорового посадочного материала. Обрезка пораженных побегов и их сжигание осенью. Весной до набухания почек обливание кустов горячей водой. Сразу после цветения (2–3 раза с интервалом в 7–10 дня) и после сбора урожая опрыскивание кустов и почвы под ними препаратами «Скор», «Хом» или 0,5 %-й кальцинированной содой с мылом (50 г соды и 50 г мыла на 10 л воды). Трех-, четырехкратное опрыскивание настоем свежего коровяка (первое – до цветения, второе – сразу после цветения, третье и четвертое – с интервалами в 10 дн. после второго). Можно применить препарат «Топаз»: весной до цветения и после цветения, третья обработка – после окончательного сбора урожая.

Антракноз. Возбудитель болезни – гриб. Поражаются преимущественно листья, но болезнь может проявляться на черешках листьев, молодых побегах, плодоножках и редко на ягодах.

Меры борьбы. Выращивание устойчивых к антракнозу сортов (меньше поражаются сорта Сеянец Голубки, Белорусская сладкая). Сбор и сжигание листьев осенью или ранней весной. Позднеосенняя или ранневесенняя перекопка почвы под кустами смородины на глубину 8–10 см (при заделке листьев в почву плодовые тела гриба не образуются). Опрыскивание кустов и почвы под кустами 3 %-й бордосской жидкостью осенью после листопада или ранней весной до набухания почек. В период вегетации 3–4-кратное опрыскивание 1 %-й бордосской жидкостью – до цветения, после цветения, через 2 недели после второго опрыскивания и последнее после сбора ягод. Можно провести обработку препаратами «Скор» или «Хом» – до цветения и после сбора урожая.

Сорта черной смородины. В любительском садоводстве значение сорта очень велико. Необходимо подбирать высокоурожайные, зимостойкие самоплодные сорта с крупными ягодами хорошего вкуса, с высоким содержанием витаминов (особенно витамина С) и биологически активных веществ для получения высококачественных продуктов переработки, а также сорта устойчивые или слабо повреждающиеся наиболее опасными вредителями и болезнями (почковым клещом, галлицами, огневками, мучнистой росой, антракнозом, ржавчиной и др.).

Для продления периода потребления свежих ягод в саду должны быть сорта разных сроков созревания – от очень ранних до поздних. Сорта раннего срока

созревания Нестор Козин, Виноградная, Плотнокистная, Сеянец Голубки. Сорта среднего и среднепозднего сроков созревания Вологда, Федоровская, Краса Алтая, Белорусская сладкая, Зеленая дымка, Багира.

Достойны внимания орловские сорта черной смородины: Экзотика, Ажурная, Дачница, Орловский вальс, Орловская серенада, Лентяй. Они зимостойки, урожайны, выделяются не только крупноплодностью, но и устойчивостью к болезням (особенно к мучнистой росе).

10.5. Крыжовник

Крыжовник хотя и называют «северным виноградом», является единственной культурой среди традиционных ягодников, которая не растет в республике в диком виде. Для того чтобы получать в саду высокие урожаи, нужно знать морфологию и биологию культуры, реакцию ее на почвенно-климатические и погодные условия, уметь выбирать наиболее подходящие способы ухода, своевременно и правильно организовывать защиту посадок от вредителей и болезней.

Преимуществом крыжовника перед другими ягодными культурами является возможность использования его ягод в различных фазах спелости. Незрелые и полузрелые ягоды используются для приготовления компотов и варенья, зрелые идут в пищу, из них готовят соки, замораживают. Ягоды крыжовника ценят за высокое содержание витаминов и биологически активных веществ, многие из которых сохраняются в продуктах переработки. Определенное сочетание витаминов С, Р и К в темноокрашенных ягодах способствует регулированию проницаемости капилляров и свертываемости крови. Ягоды зеленой, бледно-желтой и желтой окраски накапливают в больших количествах, кроме названных, витамины А, Е, B_9. Только зеленоплодный крыжовник при полном созревании окрашен хлорофиллом, а хлорофиллсодержащие ткани богаты витаминами Е, К и фолиевой кислотой, в таких ягодах содержится больше серотонина, обладающего противоопухолевой активностью, способностью повышать кровяное давление у гипотоников, понижать содержание сахара в крови при диабете.

Высоко содержание в плодах сахаров. По этому показателю он идет вслед за виноградом. Ценной особенностью крыжовника является устойчивое сохранение аскорбиновой кислоты и витамина Р при перезревании ягод.

Ягоды крыжовника, убранные в технической спелости, способствуют улучшению обмена веществ, обладают мочегонными и желчегонными свойствами. Из-за ценного химического состава зрелые ягоды крыжовника полезны для употребления в свежем виде и рекомендуются врачами не только в профилактических, но и в лечебных целях. Спелый крыжовник полезен при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при нарушении обмена веществ, излишней полноте, при заболеваниях почек и мочевого пузыря, малокровии, для укрепления стенок кровеносных сосудов и сердца.

Умело подбирая сорта крыжовника для выращивания в саду, можно продлить срок потребления свежих ягод, а при замораживании, сохраняющем окраску, аромат, вкус и витамины, можно употреблять ягоды на протяжении всего года.

Биологические особенности. Крыжовник – многолетний кустарник высотой от 0,5 до 2 м. Форма куста варьирует от сильно раскидистой до почти прямостоя-

чей. У крыжовника принято выделять *условную корневую шейку* – погруженную в почву часть стебля, от которой воспроизводятся корни и надземная масса. Условная корневая шейка, в отличие от настоящей, имеет длину до 30 см и диаметр до 5 см. Из спящих и придаточных почек, имеющихся на условной корневой шейке, ежегодно развиваются прикорневые побеги, превращающиеся в дальнейшем в прикорневые ветви. Корневой поросли у крыжовника не образуется.

Прикорневые побеги наиболее интенсивно растут в год появления. На второй год на них образуются разветвления 1-го порядка, на которых закладываются цветковые почки. На третий год на побегах 1-го порядка образуются разветвления 2-го порядка, ветвь вступает в период плодоношения. В дальнейшем из вегетативных или смешанных почек развиваются побеги следующих порядков ветвления. Плодоносящие побеги 2-го и 3-го порядков несут основной урожай. С возрастанием порядков ветвления величина приростов уменьшается.

Урожайность кустов 5–7 кг, но может достигать 15–20 кг ягод и во многом зависит от зоны выращивания, уровня агротехники и от сорта. При хорошей агротехнике и небольшом количестве ветвей в кусте (до 10) крыжовник способен давать высокие урожаи даже в возрасте 10–15 лет.

Крыжовник отличается большей побеговосстановителыюй способностью (или появлением массы нулевых побегов от условной корневой шейки), чем смородина. У большинства сортов побеги крыжовника покрыты шипами, или выростами коры. Наиболее крупные из них располагаются у основания почек. Шипы затрудняют уход, особенно обрезку и сбор ягод, поэтому селекционеры работают над созданием бесшипых и слабошиповатых сортов крыжовника. Плодовые побеги имеют различную продолжительность жизни. У европейских сортов они более долговечны, а у гибридных, полученных в результате скрещивания европейского крыжовника с американским, могут отмирать через 2–3 года.

Все почки крыжовника закладываются на приростах текущего года, а также укороченных побегах. Дифференциация почек начинается во второй половине вегетации и заканчивается весной.

Плодовые почки закладываются на репродуктивных побегах. Поскольку крыжовник закладывает почки во второй половине лета, его будущий урожай и побеговосстановительная способность зависят от количества питательных веществ и влаги, полученных растениями в этот период, и от биологических особенностей сорта. Почки у крыжовника начинают набухать при температуре от 0 до 10 °С. Из смешанных почек в начале развиваются листья. Соцветия появляются лишь тогда, когда сформируются розетки листьев. Соцветие у крыжовника – малоцветковая кисть – с 1–5, чаще же 1–3 цветками.

Среди плодовых и ягодных культур крыжовник отличается самым ранним вступлением в период вегетации. Разница между сортами в сроках распускания листьев составляет 4–5 дня. С начала вегетации до цветения обычно проходит около 20–25 дней. Зацветает крыжовник на несколько дней раньше смородины при температуре от 7 до 18 °С. Каждый сорт цветет 5–7 дней. Разница в сроках начала цветения рано и поздно цветущих сортов составляет около двух недель. Наиболее благоприятными для цветения и оплодотворения крыжовника следует считать достаточно теплые дни с температурой 15–20 °С, средней относительной влажностью воздуха 60–65 % и скоростью ветра не более 1–3 м/с.

У крыжовника существует прямая зависимость между количеством завязавшихся ягод, их качеством и температурой, влажностью воздуха и деятельностью насекомых-опылителей. Необходимым условием высокой завязываемости ягод является защита насаждений от ветра, подбор взаимоопыляемых сортов, посадка на плантации не менее 3–4 сортов и возможность опыления пчелами. В качестве оптимального опылителя рекомендуется сорт Русский.

Хотя все районированные и перспективные сорта крыжовника могут завязывать плоды при опылении своей пыльцой (они самоплодны), однако при опылении пыльцой другого сорта значительно (в 4–5 раз) увеличивается количество завязавшихся ягод. Кроме того, при перекрестном опылении улучшается качество и увеличивается размер ягод. Плоды достигают потребительской спелости через 1,5–2 мес. после окончания цветения.

Корневая система крыжовника мочковатая, живет дольше, чем ветви. Основная масса корней залегает на глубине 5–40 см в радиусе 50–60 см от основания куста. Бóльшая часть активных корней не выходит за проекцию кроны куста.

Зимостойкость крыжовника зависит не только от уровня агротехники, но и сортовых особенностей. Корневая система молодых кустов повреждается уже при минус 3–4 °С, поэтому для вновь посаженных кустов необходимо осеннее мульчирование прикорневой зоны и желательно укрытие кустов снегом. У большинства сортов при температуре минус 33–34 °С подмерзает однолетний прирост по уровень снегового покрова. Плодоносящая зона более устойчива, но оттепели с последующими морозами в середине зимы до минус 35–38 °С и в конце ее до минус 33 °С могут привести к сильному повреждению растений. Подмерзшие кусты с неповрежденной корневой системой восстанавливают свою продуктивность обычно через 1–2 года за счет отрастания однолетнего прироста.

Агротехника выращивания.

Выбор участка. Чтобы обеспечить долговечность и ежегодные высокие урожаи важно правильно выбрать место для посадки.

Крыжовник светолюбив. В тени кусты хуже развиваются, сильнее повреждаются вредителями и болезнями, урожайность снижается, ягоды созревают не одновременно, плохо окрашиваются, становятся невкусными. Обычно крыжовник сажают вдоль забора, отступив не менее 1 м от границы участка, вдоль дорожек.

Крыжовник хорошо растет на ровных участках или на небольших склонах (с уклоном не более 5°), защищенных от господствующих ветров. Непригодны для выращивания низкие места, где весной скапливается холодный воздух, вызывающий отмирание тычинок и пестиков, а иногда и завязей; летом – задерживаются росы и туманы, способствующие развитию грибных болезней (мучнистой росы, ржавчины, антракноза). Не желательны и высокие открытые места, откуда сдувается снег, и в сильные морозы кусты замерзают. Крыжовник плохо переносит заболачивание, застаивание дождевых и талых вод (особенно европейские сорта). Уровень стояния грунтовых вод не должен быть ближе 1 м от поверхности почвы.

Крыжовник лучше всего разместить на слабокислых (pH 6,0–6,5), плодородных, хорошо дренированных и легких почвах. Крыжовник можно выращивать на всех типах почв, но только используя органические удобрения, можно рассчитывать на хороший урожай.

Подготовка почвы. В любительских садах проводится заблаговременное окультуривание участка: глубокая перекопка с тщательным удалением корне-

вищ многолетних сорняков (особенно пырея), известкование с внесением 400–600 г извести на 1 $м^2$. Если вовремя не уничтожить многолетние сорняки, то в дальнейшем центр куста у шиповатых сортов и сортов с многочисленными прикорневыми побегами очень быстро зарастет травой, с которой потом будет очень трудно бороться.

Лучшие предшественники – чистый пар, сидераты (горчица, люпин и другие бобовые) или пропашные культуры.

Органические и минеральные удобрения лучше вносить в посадочные ямы перед посадкой. Посадочные ямы выкапывают на расстоянии в ряду 1,5–2 м в зависимости от силы роста сортов, ряды располагают на расстоянии 2 м. Чрезмерного загущения следует избегать, поскольку закладка плодовых почек происходит только при хорошем освещении. Размер посадочной ямы зависит от плодородия почвы: чем беднее почва, тем большего размера должна быть яма. В наших садах оптимальными являются ямы 60 × 60 см и глубиной 50 см.

Перед посадкой на легких и очень бедных почвах проводят обычно общее окультуривание: по всей площади посадок вносят перепревший навоз или компост слоем 3–5 см (6–7 кг на 1 $м^2$) и перекапывают на штык лопаты. Кислые почвы заранее известкуют (0,3–1,0 кг на 1 $м^2$): известь заделывают на глубину 18–20 см. На легких почвах крыжовник может испытывать недостаток магния – в этом случае для нейтрализации кислотности вносят доломитовую муку (250–500 г на 1 $м^2$).

Посадка. Лучше сажать крыжовник осенью за 20–25 дней до наступления устойчивых морозов, чтобы до промерзания почвы растения успели прижиться. Гибридные сорта можно высаживать и весной, но только очень рано, т. к. весной влага из почвы уходит быстро, и при запаздывании с посадкой крыжовник обычно хуже приживается и долго не трогается в рост.

Саженцы крыжовника должны быть двулетними, с хорошо развитыми побегами, почками и корнями. Их нельзя долго держать на открытом воздухе, нельзя допускать подсыхания корней. При посадке доброкачественных саженцев и соблюдения всех агротехнических требований крыжовник начинает плодоносить на 2–3 год после посадки.

Для сортов с сильно выраженной способностью образовывать прикорневые побеги целесообразна вертикальная посадка, т. к. при наклонной (под углом 45°) они дают чрезмерное количество побегов нулевого порядка.

Посаженный крыжовник обильно поливают, после чего почву вокруг растения мульчируют. При этом в плодородном верхнем слое почвы создаются наиболее благоприятные условия для образования корней и подавляется рост сорняков.

После посадки крыжовника степень обрезки надземной части зависит от возраста саженцев. У 1–2-летних хорошо развитых саженцев сразу же после посадки удаляют все поломанные веточки, а растения сильно укорачивают, чтобы через год к осени получить 4–6 однолетних побегов, оставляя 3–4 самых сильных побега с 3–4 почками. В том случае, когда насаждения крыжовника создают за счет посадки 5–6-летних кустов, вырезают поломанные, больные, плохо расположенные ветви, а также все однолетние и ветви старше 4 лет. Оставляют ветви 3–4 лет.

Уход. После посадки крыжовника осуществляют ряд мероприятий, способствующих нормальному развитию кустов и быстрому вступлению их в плодоношение. Урожайность крыжовника зависит как от выбора наиболее продуктивных сортов, так и от хорошего ухода, обеспечивающего сильные годичные приросты.

От начала роста до уборки урожая почву в междурядьях рыхлят 5–6 раз. Глубина рыхления у основания кустов 4–5 см, в междурядьях – до 10–12 см.

В течение вегетационного периода желательно дать три подкормки: рано весной мочевиной (вразброс вокруг куста из расчета 20 г на растение); после цветения органическими удобрениями (в жидком виде из расчета 2 ведра на 5–6-летний куст) – благоприятно действует на формирование ягод; после снятия урожая – также органическими удобрениями в жидком виде. Важно не упустить срок третьей подкормки – ее необходимо сделать сразу после снятия ягод, т. к. растения в это время интенсивно расходуют питательные вещества – закладывают плодовые почки для урожая будущего года, запоздавшая подкормка способствует лишь росту кустов, а закладка плодовых почек происходит на голодном пайке.

Среднегодовые нормы минеральных удобрений на 1 куст: 40–60 г мочевины или 50–80 г аммиачной селитры; 100–150 г простого суперфосфата или 50–75 г двойного суперфосфата; 60–80 г хлористого калия или 90–120 г калийной соли, 70–90 г сернокислого калия. Оптимальная доза органических удобрений на 1 молодой куст составляет 8–10 кг, плодоносящий – 30 кг.

Формирование и обрезка кустов. Важно правильно сформировать куст, добиться того, чтобы все части растения были хорошо освещены, на кусте не было больных, поломанных, стелющихся по земле побегов. Только на сильных, правильно сформированных кустах, при систематической обрезке можно получать хороший урожай крупных высококачественных ягод длительное время и регулярно. К концу 4-го года формирования куст крыжовника должен иметь в среднем 20 (25) разновозрастных ветвей. Начиная с 5-го года, ежегодно или через год следует удалять 3–4 скелетные ветви (сломанные, прекратившие рост, больные) и оставлять 4–6 сильных и удачно расположенных однолетних побегов. В ряде случаев некоторые 4–5-летние ветви выгоднее не вырезать нацело, а укоротить на сильное боковое ответвление. Крыжовник можно обрезать как ранней весной (до начала вегетации), так и осенью. Крупноплодные сорта, у которых в суровые зимы подмерзают верхушки ветвей, целесообразно обрезать рано весной.

Размножение. Крыжовник размножают по-разному. Для садоводов-любителей подходят вегетативные способы размножения: отводками (горизонтальными, дуговидными, вертикальными), одревесневшими и зелеными черенками, делением куста, приемами окучивания.

Наибольшее распространение получило <u>размножение горизонтальными отводками</u> (особенно европейских сортов), т. к. именно при этом способе размножения крыжовника успех гарантирован. Ранней весной выбирают хорошо развитые однолетние побеги (они укореняются легче и развивают более сильную корневую систему), растущие от основания куста и расположенные снаружи. Почву под кустом рыхлят, напротив укореняемых побегов делают бороздки глубиной 8–10 см, идущие от основания веток. В бороздки осторожно пригибают побеги и плотно пришпиливают к земле. Почву увлажняют. Осенью, когда заканчивается рост побегов, ветвь подкапывают, отделяют секатором у основания от маточного куста. Укоренившиеся побеги разрезают на части так, чтобы на каждом отрезке были хорошо развитые корешки и побеги. Хорошо развитые растения можно использовать в качестве посадочного материала в тот же год, а недостаточно развитые высаживают на доращивание.

Чтобы вырастить частично оздоровленный посадочный материал, используют метод зеленого черенкования. Для верхушечных зеленых черенков особенно важен правильный выбор срока черенкования – оптимальным сроком считается фаза затухания интенсивного роста побегов. Срезают молодые полуодревесневшие однолетние приросты, срез делают под почкой, где ткань плотная. Если листья крупные, нижний лист или часть листовой пластинки обрезают, уменьшая тем самым испарение влаги. У мелколистных сортов обычно оставляют два листа.

Укореняемость резко возрастает, если заготавливать черенки с пяткой (кусочком прошлогодней древесины). Такие черенки обладают высокой регенерационной способностью.

Вредители и болезни. У крыжовника много общих вредителей со смородиной – паутинный клещ, смородинная стеклянница, ивовая щитовка, акациевая ложнощитовка, розанная и смородинная листовертки. Против этих вредителей на крыжовнике применяют те же защитные мероприятия, что и на смородине. Однако есть опасные вредители, специфичные для крыжовника – крыжовниковая побеговая тля, крыжовниковая пяденица, пилильщики. Против гусениц листоверток, пядениц и паутинных клещей успешно используют битоксибациллин; против листовертки, пилильщиков, пядениц, крыжовниковой огневки и крыжовникового пилильщика – липидоцид. Биопрепараты безвредны для теплокровных животных и человека.

Сорта. Крыжовник характеризуется большим разнообразием сортов. Заметнее всего у сортов различаются плоды – по окраске, размеру, форме, опушенности, вкусу; кусты – по силе роста, ветвлению, шиповатости, долговечности побегов. Главное же, что растения неодинаково выносливы и устойчивы к грибным болезням, засухе и неблагоприятным условиям в зимний период (низкие температуры, их чередование с оттепелями).

Сложившийся сортимент крыжовника представлен двумя большими группами сортов.

К первой группе сортов относятся сорта европейского происхождения, которые ведут свою родословную от дикого вида (Бразильский, Бочоночный, Триумфальный и другие), а также некоторые гибридные сорта (чаще всего это сеянцы европейских сортов от свободного опыления) с преобладанием свойств, присущих сортам европейской группы (Московский красный, Мускатный, Комсомольский, Колхозный и др.). Сортам свойственны крупноплодность (20 г и более) и изумительный вкус плодов (Английский желтый, Финик, Триумфальный, Московский красный, Колхозный, Золотой огонек, Мускатный). У них компактный куст с долговечными ветвями и плодовыми образованиями (5–8 лет), колючие побеги. Первые годы после посадки эти сорта очень медленно растут, плохо переносят холода, бывают восприимчивы к мучнистой росе, очень требовательны к условиям выращивания.

Вторая группа, так называемая американо-европейская, объединяет сорта, полученные в ходе межвидовой гибридизации европейских сортов с американскими дикими видами. Большинство современных сортов относятся к этой группе. Чистых американских сортов в современном ассортименте нет. Сорта американо-европейской группы обладают превосходными качествами: неприхотливостью, сильным начальным ростом, большим ежегодным приростом, хо-

рошей побегообразовательной и побеговосстановительной способностью (Садко, Колобок, Северный капитан, Малахит, Хаутон), зимостойкостью однолетних ветвей и цветковых почек (Сенатор, Балтийский, Берилл, Грушенька, Краснославянский, Ласковый). Высокая устойчивость к грибным болезням нередко сочетается у этих сортов со слабой шиповатостью ветвей (Гроссуляр, Грушенька, Северный капитан, Нежный, Колобок, Владил и др.). Однако плоды по размеру (3–7 г), вкусу и аромату уступают ягодам европейских сортов. Но среди современных гибридных сортов есть и десертные: Сливовый, Родник, Ленинградец, Краснославянский, Розовый 2, Берилл, Кооператор, Белые ночи, Белорусский сахарный, Сенатор, Салют, Мазершкота.

Очень популярны стали бесшипые сорта – за ними не только ухаживать легче, но, что особенно ценно, они хорошо переносят суровые зимы, дают стабильный урожай, даже несмотря на поздневесенние заморозки. После посадки растения быстро трогаются в рост, отличаются хорошей побегообразовательной и побеговосстановительной способностью, рано вступают в плодоношение. Слабая шиповатость ветвей часто сочетается в наследовании с устойчивостью у мучнистой росе, поэтому бесшипые сорта редко страдают от этой опасной болезни. Среди бесшипых сортов раннеспелых (Орленок) и среднеранних (Владил, Гроссуляр, Ласковый, Пушкинский, Родник) мало, больше – среднего срока созревания (Африканец, Колобок, Сенатор, Черносливовый и др.) и среднепоздних (Берилл, Грушенька, Кооператор, Ленинградец, Садко, Северный капитан, Смена, Колхозный). Поздних сортов немного – Огни Краснодара и Нежный.

В коллекционном питомнике ГНУ «НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии» имеются 18 сортов крыжовника, в т. ч. сорта Сеянец Лефора (районированный сорт), Русский, Сенатор, Владил, Темно-зеленый Мельникова, Сливовый, Маяк, Колобок, Краснославянский, Машека, Янтарный, Плодородный зеленый.

10.6. Жимолость синяя

Наиболее важно в жимолости для Севера – раннее созревание ягод (ягоды поспевают в июне, у большинства сортов на 7–10 дней раньше земляники садовой). К тому же они отличаются высоким содержанием витаминов (С, каротин, B_1, B_2, B_9, Р, РР) и биологически активных веществ. По содержанию в ягодах аскорбиновой кислоты (90–170 мг %) она приближается к черной смородине, по Р-активным веществам (600–1800 мг %) уступает лишь черноплодной рябине. Удачное сочетание этих витаминов взаимно усиливает действие каждого из них на организм человека. Этим объясняется нормализация лимфотока, излечивание отеков, укрепление и восстановление пластичности и проницаемости кровеносных сосудов.

Жимолость богата макро- и микроэлементами. Содержание калия в ягодах достигает 70 мг %, что вдвое больше, чем в черной смородине, малине, ежевике. Одно из первых мест занимает магний (22 мг %), входящий в состав нервной ткани. В ягодах есть фосфор, кальций, железо и ряд микроэлементов – катализаторов обменных процессов в живой клетке. Это марганец, йод, медь, кремний. В синей ягоде есть редко встречающийся в живой природе микроэлемент селен – «элемент молодости». Кроме жимолости, он обнаружен лишь в ягодах черники и голубики.

Ягоды жимолости потребляются в свежем виде и идут на переработку – для приготовления варенья, протертых ягод с сахаром, сока, киселя, компота желе, сиропа.

Немаловажными достоинствами жимолости являются также долговечность кустов, зимостойкость (многие сорта являются рекордсменами среди кустарниковых ягодников), устойчивость к возвратным весенним заморозкам (цветки выдерживают кратковременные заморозки до минус 6–8 °С), отсутствие карантинных вредителей и болезней (нет необходимости в обработках ядохимикатами).

Биологические особенности. Растения жимолости синей – прямостоячие густоветвящиеся кустарники, преимущественно средне- и сильнорослые. Высота растений в 7–9-летнем возрасте, т. е. в период полного плодоношения, достигает 1,0–1,8 м, а диаметр кроны – 1,5–2,5 м.

Кора скелетных ветвей жимолости бурая, с желтоватым, красноватым или серым оттенком. Начиная со 2–3 года жизни куста, она отделяется от древесины узкими продольными полосами, что является характерной биологической особенностью. Побеги образуются из почек на приросте предшествующего года. Их называют побегами ветвления, или порядковыми. Длина их от 5 до 35 см.

Для жимолости синей характерна самостерильность. Сорта и виды жимолости являются хорошими взаимоопылителями. Для получения хорошего урожая необходимо высаживать не менее 2–3 разных сортов. Один куст жимолости, высаженный на садовом участке, или несколько растений одного сорта будут успешно вегетировать, цвести, но не принесут плодов.

Отмечается интересная особенность – вкус плодов в большой степени зависит от температуры воздуха и обеспеченности растений влагой в период созревания. Поэтому вкус плодов одного и того же сорта по годам меняется: то они очень сладкие и вкусные, а то сильно горчат.

Корневая система стержневая, густо разветвленная. Глубина залегания корней зависит в основном от гранулометрического состава почвы и степени ее окультуренности. На среднесуглинистых почвах основная масса корней жимолости сосредоточена на глубине до 50 см, а отдельные корни проникают в почву до 80 см. Радиус распространения корневой системы 15-летних растений превышает 1,5 м, т. е. выходит за пределы проекции кроны.

Урожайность большинства сортов жимолости в пределах 1 кг плодов с куста достигается на 7–8 год жизни или на 5–6 год после посадки на постоянное место в сад. У более скороплодных (Васюганская) – в 5-летнем возрасте, т. е. на третий год после посадки на постоянное место. Максимальные урожаи жимолость дает с 8 по 15 год жизни, когда наблюдается равновесие между ростом и плодоношением. Плодоношение ежегодное.

Агротехника выращивания. ***Выбор участка.*** Жимолость является долговечным ягодным кустарником и способна давать стабильные урожаи в течение 15–20 лет со времени вступления в плодоношение, т. е. на одном месте ее можно выращивать до 20–25 лет. Неплохо переносит затенение, но сверхраннее созревание ягод и высокая урожайность проявляются только при посадке жимолости на хорошо освещенных участках, расположенных на ровной поверхности или в средней части небольших склонов (с уклоном не больше 5°), защищенных от господствующих ветров. Требовательна к гранулометрическому (механическому) составу почвы. Предпочтительнее почвы средние и тяжелые по грануло-

метрическому составу, богатые органическими веществами, обладающие большой влагоемкостью и способные дольше сохранять влагу в корнеобитаемом слое по сравнению с легкими песчаными и супесчаными почвами. Лучшими для жимолости считаются почвы с достаточным содержанием элементов минерального питания и слабокислой реакцией почвенного раствора (pH 5,5–6,5).

Подготовка почвы. Предпосадочная подготовка почвы заключается в повышении естественного плодородия (внесение органических и минеральных удобрений) и освобождении от многолетних сорняков (особенно корневищных, в частности пырея). В любительских садах желательно заблаговременное окультуривание участка: глубокая перекопка с тщательным удалением корневищ многолетних сорняков, известкование с внесением 200–400 г извести на 1 $м^2$. Органические и минеральные удобрения лучше вносить в ямы перед посадкой.

Посадка. Сажать жимолость можно по краям участка, где нет тени, с расстоянием не менее 1,5 м между растениями. Можно кусты жимолости выращивать в одном ряду с черной смородиной, имеющей сходную агротехнику. При посадке саженцев жимолости в два ряда, ряды располагают на расстоянии 2 м. Лучше сажать за 20–25 дня до наступления устойчивых холодов. При достаточно ранней посадке растения успевают укорениться до наступления холодов, а высокая зимостойкость культуры служит гарантией для ее успешной перезимовки. Весенняя посадка жимолости нежелательна.

Насаждения жимолости закладывают 1–2-летними саженцами. Оптимальный возраст посадочного материала – 2 года. Это саженцы высотой более 30 см с 1–3 ветвями, хорошо развитой корневой системой при длине скелетных корней более 15 см. При посадке растения не заглубляют, т. к. жимолость не образует дополнительных корней выше зоны корневой шейки.

Жимолость синюю, как правило, после посадки не обрезают, за исключением случаев, когда корневая система у нее слабо развита или повреждена. Такие растения обрезают на высоту 15–20 см, оставляя 2–3 пары почек. Обрезка восстанавливает нарушенное соотношение размеров надземной части и корневой системы и обеспечивает хорошую приживаемость саженцев.

Уход. Жимолость плодоносит на однолетнем приросте, поэтому необходимо обеспечить растению условия для максимального прироста.

Летний уход за растениями жимолости состоит в регулярном рыхлении почвы и своевременных поливах.

Уход за плодоносящими растениями сводится к следующему:

– почва должна быть в чистоте и в меру влажной, особенно до середины лета. Для сохранения влаги в зоне поверхностных корней и предохранения их от солнечного перегрева землю вокруг кустов мульчируют;

– растения старше 5 лет подкармливают азотными удобрениями только в период наиболее активного роста растений в мае – июне (20–25 г мочевины или 30–35 г аммиачной селитры на одно растение). Эффективна подкормка коровяком из расчета 500 г на 10 л воды, внекорневая подкормка микроэлементами, на которые жимолость очень отзывчива. Своевременная подкормка обеспечит хороший прирост побегов текущего года, а значит, и урожай будущего;

– осенью под кусты вносят торфонавозный перегной из расчета 1 ведро на 1 $м^2$ и по 20 г двойного суперфосфата и калийной соли или 15 г сульфата калия.

Обрезка. Жимолость, как любое растение, с возрастом стареет, правильной же обрезкой можно значительно продлить активное плодоношение. Лучший срок обрезки – осень (после листопада).

В первые годы – до 7-летнего возраста – жимолость не обрезают; она растет в совершенно свободной форме. Нельзя даже укорачивать побеги, что связано с плодоношением жимолости на однолетних приростах; чем длиннее прирост, тем выше урожай. Возможна только санитарная обрезка – удаление поврежденных, сломанных и лежащих на земле ветвей.

У растений старше 15–20 лет, на которых никогда не проводили обрезку, лучше сразу обрезать все скелетные ветви на высоте 30 см от уровня почвы (сильная омолаживающая обрезка). Обрезка вызывает сильный рост порослевых побегов, и уже через год они способны плодоносить. На третий год после такой обрезки проводится прореживающая обрезка – на растении оставляется не более 15 самых сильных побегов, остальные удаляются. Все обрезанные растения нуждаются в дополнительном питании.

Размножение. Размножают жимолость отводками, делением куста, одревесневшими и зелеными черенками. Сортовые качества сохраняются только при вегетативном размножении.

При размножении отводками приросты прошлого года укладывают в неглубокие бороздки рано весной до распускания почек. Присыпают увлажненной смесью (1 : 1) торфонавозного перегноя и земли слоем 3–5 см, предварительно закрепив ветви крючками к земле. Верхнюю часть побегов не засыпают. Два-три раза за лето подсыпают землю и умеренно, но регулярно увлажняют почву. Осенью получают хороший куст, который аккуратно, стараясь не повредить корни, отделяют от материнского куста.

Деление куста применяется на плодоносящих растениях в возрасте 8–10 лет. Оптимальный срок – осень. Кусты делят на части с помощью топора или пилы. Каждый куст после деления должен иметь 1–2 стебля и 2–3 скелетных корня длиной не менее 20 см. Для лучшей приживаемости на новом месте стебли обрезают на высоте 30–40 см.

Для заготовки одревесневших черенков используют сильные однолетние ветви диаметром не менее 5–7 мм. Их срезают с куста рано весной до распускания почек и делят на черенки длиной 15–20 см. Черенки высаживают в грунт под углом 45°, оставляя на поверхности только одну верхнюю почку. Применение в качестве укрытия полиэтиленовой пленки увеличивает приживаемость черенков. Почву поддерживают во влажном состоянии регулярными поливами.

Лучший результат дает зеленое черенкование. Зеленые черенки заготавливают в период затухающего роста побегов – этот срок совпадает с появлением первых синих ягод. Длинные приросты делят на несколько части – каждая с двумя междоузлиями длиной 10–12 см. Верхний срез делают прямой, над почкой, нижний – косой, непосредственно под почкой. Лучше приживаются черенки с верхушечной почкой. Перед посадкой нижние листья удаляют, оставляя верхнюю пару. Для лучшего укоренения можно использовать стимуляторы роста, в растворы которых черенки погружают на 12 часов.

Вредители и болезни. Жимолость для Республики Коми – новая культура, у нее нет опасных вредителей и болезней. Изредка появляющиеся малочислен-

ные вредители пока не причиняют большого вреда растениям, но чаще появляются они перед созреванием ягод, когда работа с ядохимикатами запрещена.

Сорта жимолости синей. В нашем климате успех выращивания жимолости синей в первую очередь определяется правильным подбором сортов. Для каждого региона наиболее устойчивы и долговечны те сорта, которые были в нем или в сходных почвенно-климатических условиях получены. Многие сорта обладают широкой экологической пластичностью и в различных почвенно-климатических условиях сохраняют присущие им урожайность и качество ягод.

В коллекционном питомнике ГНУ «НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии» за 1997–2005 гг. оценено 12 сортов и форм жимолости синей. В результате исследований по комплексу хозяйственно-ценных признаков выявлены и рекомендованы для выращивания в коллективных садоводческих товариществах и приусадебных хозяйствах перспективные сорта Синяя птица, Капель, Васюганская. Районированный сорт для Республики Коми – Голубое веретено, который является также хорошим опылителем для большинства сортов В 2006 г. коллекционный питомник жимолости синей дополнен такими сортами, как Богдана, Морена, Нижегородская ранняя, Томичка, Нимфа, Волхова, Фиалка, Амфора.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите производственно-биологические группы плодовых растений с перечислением основных культур, входящих в эти группы.
2. Какие культуры получили широкое распространение в Республике Коми и почему?
3. Каковы основные требования к выбору участка под посадку земляники
4. Почему послеуборочный период является важным в жизни земляники
5. Назовите причины снижения зимостойкости и урожайности земляники.
6. На побегах какого года плодоносит малина?
7. Почему такой агроприем как мульчирование важен в уходе за малиной?
8. Для чего обрезают саженцы смородины после посадки?
9. Объясните значение обрезки для смородины.
10. Основные болезни и вредители черной смородины.
11. Способы размножения крыжовника.
12. Основные различия у сортов крыжовника.
13. Почему для получения урожая необходимо высаживать 2–3 сорта жимолости?
14. Когда лучше сажать жимолость – весной или осенью?

ГЛАВА 11. КОРМА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

11.1. Классификация, химический состав и питательность кормов

Под ***кормами*** понимают органические и минеральные вещества и смеси из них, которые могут служить для целей кормления сельскохозяйственных животных.

Классификация кормов. По своему происхождению корма делят на растительные и животные. Растительные корма в соответствии с их химическим составом и физиологическим действием на организм животных бывают объемистыми и концентрированными. К объемистым кормам относят грубые, сочные и водянистые. Все корма принято разделять на группы:

– зеленые корма (травы естественных пастбищ, лугов, сеяные травы, сельскохозяйственные культуры, возделываемые на зеленый корм). Зеленый корм содержит много воды (до 70–80 %) и отличается высокими кормовыми достоинствами (в сухом веществе содержится 20–25 % протеина);

– сочные (трава пастбищ и зеленая масса для подкормки и силосованный корм, сенаж, корнеклубнеплоды и бахчевые культуры). Они бедны кальцием и фосфором (0,3–0,4 %), но богаты калием и витамином С. Морковь и другие желтые корма богаты каротином;

– грубые (сено, солома, мякина и веточный корм). Содержат 80–85 % сухого вещества, 19–45 % клетчатки и до 20 % влаги;

– зерновые (зерно злаков, бобовых, семена масличных культур, зерновые отходы (дерть));

– комбинированные корма и кормовые смеси (полнорационные, комбикорма-добавки, малокомпонентные энергопротеиновые добавки). В состав комбикормов включают концентраты, корма животного происхождения, белково-витаминные и микробиологические добавки и микроэлементы;

– премикс – однородная смесь измельченных до необходимых размеров микродобавок и наполнителя, используемая для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок. В премиксы, наряду с восполняющими веществами (витамины, микроэлементы, аминокислоты), вводят вещества, обладающие разного рода воздействиями: стимулирующим, лечебным и т. п. (антибиотики, антиоксиданты, ферменты, вкусовые добавки и т. д.);

– остатки технических производств (масла экстрактивного (жмыхи и шроты), мукомольного (отруби, мучная пыль, сечка зерновая), свеклосахарного (жом), винокуренного (барда), пивоваренного (солодовые ростки, пивная дробина), крахмало-паточного (мезга) производств;

– животного происхождения – молочные (обрат, пахта, сыворотка), мясные (мясная и мясокостная мука), рыбные (рыбная мука);

– пищевые остатки;

– минеральные добавки (соль, зола, мел, сапропель);

– витаминные корма (рыбий жир, дрожжи);

– протеиновые и другие дополнители (синтетическая мочевина или карбамид, уксуснокислый аммоний);

– антибиотики (биомицин, пенициллин, тетрациклин).

Химический состав кормов и их питательность. Продуктивность животных во многом зависит от сбалансированного кормления, которое обеспечивается использованием полноценных кормов. Полноценными считаются такие корма, которые содержат все необходимые для животного организма вещества и способны в течение длительного времени обеспечить нормальные отправления всех его физиологических функций. Поэтому в животноводстве важно учитывать как количество, так и качество кормов.

Питательность – это свойство корма, зависящее от его химического состава, удовлетворяющее природные потребности животного в питательных веществах.

Корм растительного происхождения состоит из воды и сухого вещества. Значительную часть массы большинства кормов составляет вода. Например, в зеленых кормах 60–85 % воды, в корнеплодах – до 90 %. Сухое вещество корма состоит из органической и минеральной частей. *Минеральные вещества* – это то, что остается от корма после его сжигания (зола). *Органическая часть сухого вещества* состоит из азотистых и безазотистых веществ и витаминов.

Азотистое вещество, или сырой протеин, включает в себя белки и амиды (небелковые азотистые соединения органического происхождения). Роль белков в питании животных сводится к обеспечению организма набором аминокислот, необходимых для построения белков тела, молока, шерсти и другой продукции. Основное значение в питании животных имеют 20 аминокислот. Аминокислоты – лизин, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, триптофан, валин, метионин, фенилаланин и треонин – не могут синтезироваться в организме и поэтому называются незаменимыми. У жвачных животных незаменимые аминокислоты синтезируются микроорганизмами в преджелудках и поэтому они менее требовательны к качеству протеина. Белком богаты мясокостная и рыбная мука, жмыхи, шроты, зернобобовые, мало белков в картофеле и свекле.

К *безазотистым веществам* относятся углеводы и жиры. Углеводы корма служат материалом для образования жировых запасов в организме, а легкорастворимые (сахара и крахмал) – пищей для микроорганизмов, населяющих преджелудки жвачных животных. В теле животных углеводов содержится 1–15 %. В корнеплодах, клубнеплодах и зерновых кормах доля углеводов составляет 50–70 % сухого вещества. Если животное получает углеводы в избытке, то их излишек превращается в жир (эту способность используют при откорме свиней). В кормах сырой жир представлен собственно жиром, восками, хлорофиллом, смолами, красящими веществами, фосфатидами, стеаринами и другими соединениями. Жиры в растительных кормах находятся в небольших количествах (3–8 %). Исключение составляют семена масличных культур и продукты их переработки (соя, подсолнечник, рапс, жмых из них). Жиры откладываются клетками организма про запас, которые животные используют в качестве источника энергии при снижении уровня кормления. Подкожный жир играет роль теплоизолятора.

Минеральные вещества играют важную роль во всех физиологических процессах в организме: переваривании, всасывании и усвоении корма. Они влияют на

процессы обмена веществ и являются строительным материалом для костей, зубов. В растительном корме содержание минеральных веществ не превышает 4–7 %.

В составе минеральных веществ различают макро- и микроэлементы. К макроэлементам относят кальций, калий, натрий, фосфор, хлор, магний, серу. К микроэлементам относят кобальт, молибден, марганец, медь и др. *Кальций* и *фосфор* входят в состав костной ткани. Кальций регулирует возбудимость нервной системы, влияет на свертываемость крови. Фосфор входит в состав нуклеиновых кислот, играет значительную роль в углеводном обмене. Кальция много в листьях стеблях, фосфора – в зерновых, отрубях, шроте, жмыхе. *Калий* влияет на работу сердца. *Натрий* повышает возбудимость нервной системы, стимулирует работу сердца, регулирует водный обмен. В растительных кормах калия больше, чем натрия. Этим объясняется повышенная потребность всех травоядных животных в натрии. Им дают подкормку в виде хлористого натрия (поваренной соли). Потребность в микроэлементах у животных небольшая, но их недостаток может вызвать серьезные расстройства в обмене веществ. Так, железо, медь, кобальт оказывают большое влияние на кровообращение; железо входит в состав гемоглобина, цинк – инсулина; йод – гормона щитовидной железы; марганец влияет на половые процессы. Поэтому недостаток микроэлементов восполняется премиксами, содержащими в своем составе соли указанных микроэлементов.

Витамины – это органические вещества, нередко сложного химического строения, необходимые для жизнедеятельности организма в очень малых количествах. Действуя как биокатализаторы, витамины оказывают существенное влияние на рост и продуктивность животных. Заболевания, вызванные отсутствием или недостатком витаминов, называют *авитаминозом*.

Недостаток витамина А останавливает рост и развитие молодняка, у взрослых животных ведет к бесплодию. В растительных кормах содержится только провитамин А – каротин, который в печени превращается в витамин А. Каротином богаты зеленая трава, морковь. При авитаминозе B_1 в организме накапливаются вещества, приводящие к воспалению нервных стволов – полиневриту. Этот витамин содержится в зерне, особенно его много в рисовых отрубях и дрожжах. Авитаминоз B_{12} вызывает анемию, т. к. в крови резко падает содержание эритроцитов. Витамин С регулирует синтез гормонов, надпочечников и опорных белков, проницаемость кровеносных сосудов, обмен углеводов и белков, усиливает устойчивость организма к инфекциям, обладает антистрессовым действием. Витамин Д регулирует фосфорно-кальциевый обмен. Кальций и фосфор усваиваются организмов только при наличии витамина Д. Наиболее богат витамином Д рыбий жир. Ультрафиолетовое излучение способствует выработке в организме витамина Д и имеет антирахитичное действие. Зимой животных и корм необходимо облучать ультрафиолетовыми лучами. Витамин Е влияет на плодовитость животных: при его недостатке гибнут зародыши. При недостатке витамина К замедляется свертываемость крови, у птиц происходят множественные кровоизлияния во внутренние органы.

Качество корма определяется не только его химическим составом, но и тем, как будут усвоены эти вещества животными – его переваримостью. *Переваримыми* называют такие питательные вещества, которые в результате пище-

варения поступают в кровь и лимфу. Часть же веществ корма с остатками пищеварительных соков, слизью, кишечным эпителием и продуктами обмена выводятся из организма в виде кала. О переваримости судят по разности между питательными веществами, принятыми с кормом и выделенными с калом. Переваримость выражают в граммах. Отношение переваренных питательных веществ к принятым с кормом, выраженное в процентах, называют *коэффициентом переваримости*. Например, корова получила с кормами 1300 г протеина, с калом выделила 400 г; переваренная часть будет равна 900 г = 1300 г – 400 г. Коэффициент переваримости будет равен (900/1300) · 100 = 69,2 %. На переваримость корма влияют его химический состав, физические свойства, вкус, запах и метод подготовки к скармливанию.

Для полной оценки питательности кормов, наряду с показателем переваримости кормов, используют оценку по энергетической питательности. Под *энергетической питательностью корма* понимают содержание всех доставляемых с кормом органических веществ или вносимой ими энергии. Энергетическая ценность кормов выражается содержанием в них кормовых единиц либо *энергетической кормовой единице* (ЭКЕ). Питательность корма в ЭКЕ выражается путем деления количества обменной энергии на 2500 ккал.

Другой показатель оценки кормов – кормовая единица. За *кормовую единицу* (корм. ед.) принята питательность 1 кг овса среднего качества, который будучи скормлен сверх корма, необходимого для поддержания жизни, приведет к отложению у животного 150 г жира.

11.2. Заготовка кормов

Для заготовки высококачественных кормов важно своевременно скашивать травы. Травы наиболее богаты питательными веществами и витаминами в ранние фазы развития: бобовые – в фазу бутонизации, злаковые – в период колошения, начала цветения. В это время очень высокая облиственность растений, наиболее ценные по питательности части растений. В фазу цветения нижние листья начинают желтеть, увеличивается доля стеблей, что приводит к снижению кормовой ценности трав. Кроме того, более ранняя уборка трав способствует хорошему отрастанию травостоя и получению второго укоса. При двукратном использовании многолетних злаковых трав на сено и сенаж уборку следует проводить в фазу полного колошения растений. Бобовые травы второго укоса отличаются повышенным содержанием протеина и низким клетчатки, по сравнению с первым укосом, поэтому уборку надо проводить в фазу бутонизации или цветения.

Заготовка сена. Для получения качественного сена травы лучше убирать в фазу цветения, т. к. в этот период в растениях содержится больше сухого вещества, и сушка травы идет быстрее. Главное условие заготовки высококачественного сена – это процесс сушки в короткие сроки, т. к. самые большие потери питательных веществ и витаминов происходит в это время, прежде всего за счет дыхания скошенной зеленой массы. Для ускорения провяливания растительного сырья травосмесей применяют плющение стеблей трав ротационными косилками – плющилками КПРН-3.0А. Особенно эффективно плющение высокопродуктивных бобово-

злаковых травостоев, т. к. плющеные стебли бобовых высыхают в два раза быстрее и равномернее, а скорость их влагоотдачи выравнивается со злаками. В ненастную, дождливую погоду скашиваемую массу плющить не следует, т. к. питательные вещества вымываются водой. Скошенную траву оставляют в прокосах для провяливания на 8–12 ч, а затем сгребают в валки, где при благоприятных условиях масса подсушивается до влажности 30–35 %. При такой влажности пучок сена, сильно скрученный жгутом, не разрывается, не выделяет капелек воды, листья не обламываются. Если погода ненастная, то проводят ворошение колесно-пальцевыми и боковыми граблями и при заготовке растительного сена влажность доводят до 18–20 %. Для окончательной досушки сено копнят в копны, а затем укладывают в стога или перевозят на постоянное место хранения.

Для ускоренного обезвоживания скошенных трав во ВНИИ кормов им. Вильямса разработана технология, которая предусматривает применение косилок, снабженных плющильным аппаратом (кондиционером), который может иметь разную конструкцию (вальцевым, в виде вращающихся друг против друга ребристых вальцов), дековым или интенсивного действия. Режим новой технологии обезвоживания трав, кроме изминания в сочетании с измельчением растений при скашивании, включает в себя укладку массы в прямоугольные прокосы при равномерном ее распределении по всей их ширине, слоем не более 5 см.

При заготовке рассыпного сена получаются большие потери питательных веществ – до 30–38 %, в результате резко снижается качество корма. Наиболее перспективным является заготовка сена в прессованном виде. Подсушенную траву в валках до 27–30 % влажности подбирают пресс-подборщиками, прессуют в тюки или рулоны высокой плотности массой до 500 кг. Более эффективна технология заготовки грубых кормов в рулонах, которая полностью исключает затраты ручного труда.

Заготовка сенажа. Для уборки многолетних и однолетних трав и их смесей преобладающей технологией является сенажирование. В сенаже сохранность питательных веществ выше, чем в силосе и сене. *Сенаж* – это силос из многолетних и однолетних трав с влажностью 45–55 %. Для сенажа наиболее ценным сырьем являются бобовые и бобово-злаковые травосмеси, которые не пригодны для приготовления сена.

Заготовка сенажа в траншее включает следующие операции:

– скашивание травостоя в утренние часы косилками-плющилками с укладкой в прокосы;

– ворошение и оборачивание (1–2-кратные) скошенной массы;

– сгребание провяленной массы из прокосов в валки при достижении влажности 55–60 %;

– подбор провяленной массы 45–55 % влажности из валков с измельчением до 3–5 см и погрузкой в транспортное средство;

– доставка измельченной массы к траншее;

– разравнивание и непрерывная трамбовка массы;

– ежедневная закладка массы высотой не менее 1 м;

Заполнение траншеи производят за 3–4 дня, затем сверху укладывают слой свежескошенной массы толщиной 20–30 см, тщательно уплотняют, закрывают полиэтиленовой пленкой и насыпают на нее слой торфа или земли толщиной 40–50 см.

Сенаж по питательности должен отвечать следующим показателям:

– содержание сухого вещества – 40–60 %;

– сырой протеин (в кг сухого вещества) – не менее: бобовых трав 13–15 %, бобово-злаковых смесей 11–13 %, злаковых 8,0–12 %;

– каротина в 1 кг – не менее 30 мг;

– масляной кислоты – не более 0,2 %;

– молочной свободной кислоты (от суммы кислот) – не менее 40 %.

Перспективной является заготовка сенажа в герметичной пленочной упаковке (вакуумная упаковка), которая предусматривает: скашивание, вспушивание в прокосах или в валках, прессование в рулоны рулонным прессом-подборщиком, погрузку и подвозку рулонов к месту хранения, обмотки рулонов пленкой не позднее часа после прессования, обвязка шпагатом. Можно рулоны складывать в полиэтиленовые рукава. Соблюдение технологии заготовки «сенажа в упаковке» позволяет получить более качественный корм, увеличить выход кормовых единиц с 1 т зеленой массы на 38 %, переваримого протеина – на 57,9 % по сравнению с традиционной технологией.

Заготовка силоса. Силос по питательной ценности близок к зеленым кормам, является важным источником протеина, каротина, минеральных солей и витаминов для животных в зимний период.

Силосование – это биологический способ консервирования и хранения сочных кормов, которое обеспечивается жизнедеятельностью молочнокислых бактерий в аэробных условиях. Для нормального молочнокислого брожения в силосуемой массе должно содержаться достаточное количество углеводов для образования молочной кислоты. По этому показателю растения делятся: на легкосилосуемые (бобово-злаковые травосмеси, горохо-овсяная, вико-овсяная смеси, клевер луговой в ранние фазы развития), на трудносилосуемые, содержащих незначительное количество углеводов (однолетние и многолетние бобовые, люцерна, козлятник,) и несилосуемые (крапива, ботва картофеля).

Для получения качественного силоса трудносилосуемые растения закладывают в смеси с легкосилосуемыми в соотношении 1 : 1. Заготовку силоса можно вести в любую погоду, в то время как заготовка сена в дождливую погоду приводит к большим потерям. Качество силоса зависит от степени силосуемости массы, времени уборки сырья, влажности массы и соблюдения технологии. Силос хорошего качества имеет слегка буроватый цвет и приятный запах фруктов или квашеных овощей. Кислотность силоса должна быть 3,9–4,2.

Для заготовки силоса высокого качества необходимо соблюдать следующую технологию:

– силосуемая масса должна иметь 70–78 % влажности и достаточное количество сахара для нормального брожения с помощью молочнокислых бактерий. Повышенная влажность сырья 80 % и выше способствует бурному развитию всех микроорганизмов, не только молочнокислых бактерий. Снизить влажность можно провяливанием в поле до 70 %, добавлением сухих компонентов (10–12 % соломы, старого сена и т. д.). Температура сырья при силосовании не должна превышать 37 ° С;

– сроки закладки силоса 3–4 дня, непрерывная трамбовка зеленой массы;

– герметизация траншеи, чтобы не допускать доступа воздуха.

При силосовании трудносилосуемых культур и сенажировании используют химические консерванты, которые подавляют развитие вредных микроорганизмов (гнилостных, масляно-кислых, плесени). В качестве химических консервантов используют пропионовую, муравьиную, уксусную, бензойную кислоты и др. В качестве консервантов используют также различные закваски на основе молочнокислых бактерий (Биотроф, Биолакт, Биосиб) и ферментные препараты (Феркон). Биопрепараты ускоряют биологические процессы консервирования силосуемой массы, но не упрощают технологию силосования. Препарат «Феркон» более эффективен при заготовке сенажа из высокобелковых бобовых трав. Применение консервантов при заготовке силоса и сенажа способствует сокращению срока созревания корма в 2–3 раза, сохранению в массе белка, углеводов, витаминов и других биологически ценных компонентов, снижает потери и поверхностные отходы в 1,5 раза, исключает появление масляной кислоты и процессы гниения.

11.3. Подготовка кормов к скармливанию

Для большинства кормов требуется предварительная подготовка, которая проводится с целью повышения их поедаемости, переваримости и использования питательных веществ, улучшения технологических свойств и обеззараживания. Основные способы подготовки кормов к скармливанию следующие:

1) Механические (измельчение, дробление, плющение, смешивание) применяются для повышения поедаемости и улучшения технологических свойств кормов.

2) Физические (гидробаротермические) повышают поедаемость и частично питательность кормов.

3) Химические (обработка кормов щелочами и кислотами) позволяют повысить доступность для организма труднопереваримых питательных веществ.

4) Биологические (дрожжевание, силосование, заквашивание, ферментативная обработка) повышают питательность и переваримость кормов.

Измельчение – наиболее простой метод. Степень измельчения зерновых кормов устанавливают в зависимости от качества корма, вида и возраста животных. Свиньям скармливают зерно мелкого помола (до 1 мм), крупному рогатому скоту – средне- и крупноразмолотое (1,5–4 мм), птицам – зерно крупного дробления.

Поджаривание зерна ячменя, пшеницы, гороха отдельно и в смеси до светло-коричневого цвета придает им приятный вкус, повышает усвояемость крахмала. Поджаренное зерно используют для кормления поросят-сосунов, иногда телят.

Осолаживание применяют для повышения содержания сахара в злаковых зерновых путем перевода части крахмала в сахар. Для этого измельченные концентраты насыпают слоем 40–50 см в ящики или бочки и обливают горячей водой (85–90 °С) из расчета 1,5–2 л на 1 кг корма. Корм перемешивают, закрывают крышкой и оставляют на 3–4 ч, поддерживая температуру 55–60 °С, оптимальную для действия ферментов. Для лучшего осолаживания добавляют 1–2 % ячменного солода. Скармливают осоложенные концентраты дойным коровам, молодняку крупного рогатого скота, поросятам-сосунам, отъемышам и свиньям на откорме.

Дрожжеванием корм обогащается полноценным белком, некоторыми витаминами группы В, повышаются его вкусовые качества. Наиболее распростра-

нен опарный способ. Для приготовления опары берут 1/5 часть концентратов, предназначенных для дрожжевания. Например, для дрожжевания 100 кг концентратов берут 20 кг сухого размолотого корма, высыпают в емкость и заливают теплой водой в количестве 40–50 л, вносят 1 кг пекарских дрожжей, предварительно хорошо размешанных в теплой воде. Содержимое тщательно перемешивают, закрывают крышкой с отверстиями для доступа воздуха и оставляют в теплом помещении на 4–6 часов. Опару перемешивают через каждые 0,5 ч. После этого добавляют остальные 80 кг концентратов и 100 л теплой воды и оставляют еще на 3–4 часа, при этом массу перемешивают 3–4 раза.

Предварительной подготовки требуют грубые корма: сено и солома. Сено хорошего качества в необходимых случаях подвергается только измельчению. Перестоявшее сено подготавливается к скармливанию так же, как солома. Питательность соломы невелика из-за большого содержания клетчатки (36–42 %), которая плохо переваривается. Солому можно давать только жвачным животным: крупному рогатому скоту, овцам и козам. Наиболее простой способ подготовки соломы к скармливанию – измельчение. Длина резки для крупного рогатого скота не должна быть менее 2,5 см.

Для лучшего усвоения организмом животного солому подвергают различной обработке, в результате которой улучшается поедаемость, переваримость и увеличивается ее питательность. После *запаривания* солома становится мягче, приобретает приятный запах, обеззараживается и набухает. Соломенную резку сдабривают комбикормом, отрубями, патокой. При измельчении, запаривании, смешивании соломы с другими кормами улучшается только ее поедаемость. Солому для повышения ее переваримости обрабатывают химическими веществами, например, известковым молоком (3 кг негашеной извести и 0,5–1 кг поваренной соли на 250 л воды). В бак с известковым молоком погружают соломенную резку на 5–10 мин, затем вынимают и уплотняют. Эту массу несколько раз поливают известковым молоком и оставляют на сутки. Также измельченную озимую ржаную и пшеничную солому можно обрабатывать едким натром (NaOH) и использовать в смеси с другими кормами при изготовлении гранул и брикетов. Солому также поливают азотистыми веществами – аммиаком, мочевиной. Во время химической обработки растворяются инкрусты (лигнин, пектин, кремнекислоты), а клетчатка набухает, из-за чего улучшается поедаемость и переваримость соломы. Обработка 2–3 % раствором извести и щелочи соломы, половы и сена, пораженных грибом стахиботрисом из-за промокания до скирдования или в скирде, является важным профилактическим средством стахиботритоксикоза животных.

11.4. Зеленый конвейер

Зеленый конвейер создают в хозяйствах для обеспечения животных зелеными кормами с ранней весны и до поздней осени. В зеленом конвейере применяют различные многолетние и однолетние травы, кормовые корнеплоды и клубнеплоды, зерновые, выращиваемы на зеленый корм и другие растения. Кроме полевых культур, во многих районах и областях нашей страны используют естественные сенокосы и пастбища, а также пожнивные, поукосные и подсевные растения. Состав культур для зеленого конвейера разнообразен и значи-

тельно меняется в зависимости от наличия естественных пастбищ, а также от почвенных, климатических, организационно-хозяйственных и других условий. Различают три типа зеленого конвейера:

1) из естественных пастбищ;
2) из сеяных кормовых культур;
3) смешанный, или комбинированный.

Во всех зонах страны наиболее распространен смешанный зеленый конвейер, который строится на сочетании естественных пастбищ и зеленых сочных кормов, получаемых с посевных площадей. Этот конвейер имеет особенное значение в районах со стойлово-лагерным содержанием скота.

При проектировании зеленого конвейера необходимо использовать расчеты, приведенные в балансе кормов на пастбищный период. При этом учитывают сроки использования отдельных пастбищ по месяцам пастбищного периода, помесячное распределение запаса зеленой массы, сроки созревания кормовых культур, урожайность кормовых растений и другие показатели. В качестве примера приведена схема смешанного зеленого конвейера, применяемого в некоторых хозяйствах таежно-лесной зоны (табл. 11.1).

Таблица 11.1. Примерная схема смешанного зеленого конвейера для крупного рогатого скота и овец

Естественные пастбища и сеяные культуры	**Срок посева**	**Сроки использования**		
		1-й	**2-й**	**3-й**
Естественные пастбища	–	10–31.05	05.06–10.08	10.08–01.10
Озимая рожь + озимая вика	Первая половина августа	20.05–10.06	–	–
Многолетние травы 2-го года пользования	Посевы прошлых лет	01–20.06	10.07–01.08	25.08–01.10
Многолетние травы 1-го года пользования	Летне-осенний посев предыдущего года	10.06–05.07	20.07–20.08	10.09–15.10
Яровая вика или пелюшка с овсом и райграсом однолетним	Первая декада мая	25.06–20.07	15.08–05.09	20.09–15.10
Яровая вика или пелюшка с овсом или ячменем	Третья декада мая	10.07–05.08	–	–
Поукосная вика с овсом или ячменем или поукосным турнепсом	Середина июня	05–25.08	–	–
Отава естественных сенокосов		10.08–25.09	–	–
Кормовая капуста	Третья декада мая	15.09–15.10	–	–

Зеленый конвейер для свиней по составу и соотношению кормовых культур несколько отличается от зеленого конвейера, предназначенного для крупного рогатого скота. Его больше насыщают кормовыми корнеплодами (морковь, свекла), клубнеплодами, тыквой, кабачками и топинамбуром. Из многолетних трав лучше всего использовать люцерну. Ее охотно поедают свиньи, и она хорошо отрастает после стравливания. Поля люцерны можно в течение продолжительного времени отводить под выпас свиней.

11.5. Нормированное кормление и составление суточного рациона животных

Нормой кормления называется количество энергии и питательных веществ, необходимых животным для поддержания хорошего здоровья, нормального воспроизводства, обеспечивающих получение от животных соответствующего количества продукции. Организованное кормление, при котором животное получает нужные питательные вещества в соответствии с его физиологическими потребностями, называют *нормированным*. На основе норм составляют суточный рацион животного. *Кормовой рацион* – набор соответствующего количества кормов, потребных животному на определенное время, например на сутки.

При кормлении животных обращают внимание на *структуру рациона* – соотношение отдельных видов и групп кормов (грубых, сочных и концентрированных), выраженное в процентах от общей питательности. Пример структуры суточного рациона для дойных коров приведен в табл. 11.2.

Таблица 11.2. Структура рационов для дойных коров, %
(по данным Всероссийского института животноводства)

Корма	Среднесуточный удой, кг				
	10	**15**	**20**	**25**	**30**
Сочные	75	65	60	55	56
Грубые	15	15	17	13	10
Концентрированные	10	20	23	32	34

Систематическое сочетание определенной доли основных групп или видов кормов за год или сезон создает определенный тип кормления. В основу расчета принимается соотношение между концентрированными и объемистыми кормами, видом преобладающих в рационе кормов определяется название типа (табл. 11.3). Например, при преобладании в рационе крупного рогатого скота по питательности силоса и сенажа тип кормления будет силосно-сенажным.

Таблица 11.3. Классификация типов кормления коров

Тип кормления	Количество концентрированных кормов	
	% к питательности всего рациона	**на 1 кг молока, г**
Концентратный	Выше 40	400 и более
Полуконцентратный	39–25	230–360
Малоконцентратный	24–10	105–220
Объемистый	9–0	100 и ниже

Основу рациона в стойловый период должны составлять грубые и сочные корма, а также концентраты. При определении количества грубых и сочных кормов в рационе можно ориентироваться на следующие примерные дачи на каждые 100 кг живой массы коровы:

1) при сухом типе кормления – 3 кг грубых и 2–3 кг сочных;

2) при полусухом типе – 2 кг грубых и 6 кг сочных;

3) при сочном типе – 1–1,5 грубых и 9–10 кг сочных кормов.

При таком варианте корова получит 3,3–3,5 кг сухих веществ на каждый центнер живой массы. Концентрированные корма скармливают исходя из величи-

ны удоя. Количество концентратов в кормах зависит от типа кормления коров, которое характеризуется количеством концентратов в корме (табл. 11.3). Дозируют их из расчета на 1 кг получаемого молока.

Продолжительность стойлового периода содержания животных для средней полосы занимает 200 дней, летнего пастбищного – 165 дней.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды кормов используют в животноводстве?
2. Что такое коэффициент переваримости?
3. От чего зависит переваримость корма?
4. Опишите основные технологические операции при заготовке сена.
5. Каковы основные условия для заготовки высококачественного силоса?
6. Что дает применение консервантов при силосовании и сенажировании?
7. Опишите технологию заготовки сенажа и требования к его качеству.
8. В чем заключаются достоинства зеленых кормов?
9. Как повысить питательность кормов?
10. Как составить суточный рацион животного?
11. Приведите классификацию типов кормления коров.
12. Что такое зеленый конвейер и в чем его значение на Севере?

12. КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ

12.1. Биологические и хозяйственные особенности крупного рогатого скота

Молочная продуктивность. У крупного рогатого скота наиболее важной считается молочная продуктивность. Высокая молочность коровы в большей степени связана с интенсивностью физиологических процессов в организме, чем всякий другой вид продуктивности сельскохозяйственных животных. Это обусловлено тем, что молочная корова, особенно высокопродуктивная, в течение жизни продуцирует огромное количество питательных веществ, затрачивая больше энергии, чем другие животные. Так, в течение одной нормальной лактации корова с удоем 4000–5000 кг выделяет с молоком в два раза больше питательных веществ по сравнению с их содержанием в туше хорошо откормленного вола живой массой 800 кг. Если же принять во внимание, что корову в хозяйстве используют в течение 5–7 лактаций и более, то ее преимущество перед мясным животным будет еще более убедительным. Молочная продуктивность зависит от комплекса внутренних и внешних факторов. Главными из них следует считать наследственные, в т. ч. породные особенности, и уровень кормления. Из других факторов большое значение имеют доение, содержание, уход, возраст коровы, время ее отела, продолжительность сухостоя и сервис-периода.

Из биологических и хозяйственных особенностей крупного рогатого скота большое значение имеют экстерьер и конституция.

Экстерьер. *Экстерьером* называют внешние формы сельскохозяйственных животных. *Учение об экстерьере* – это учение о внешних формах сельскохозяйственных животных в связи с их хозяйственно-биологическими качествами. При оценке экстерьера учитывают как общее сложение животного, его гармоничность и соответствие с развитием отдельных частей, так и развитие отдельных статей. Основные *стати* экстерьера: голова, шея, холка, грудная клетка, лопатка, спина, поясница, брюхо, ноги, вымя у коров (рис. 12.1).

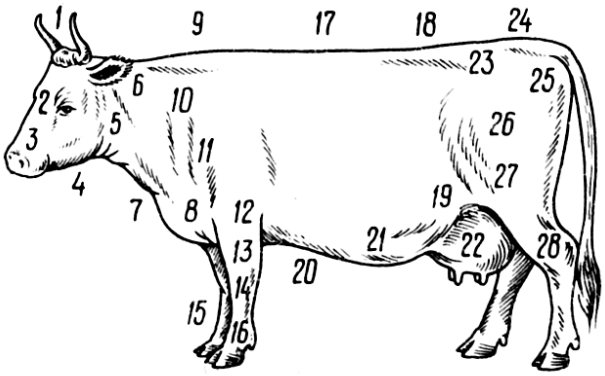

Рис. 12.1. Стати молочной коровы [Животноводство, 1991]:
1 – затылочный гребень; 2 – лоб; 3 – морда; 4 – нижняя челюсть; 5 – шея; 6 – загривок; 7 – подгрудок; 8 – грудина; 9 – холка; 10 – лопатка; 11 – плечелопаточное сочленение; 12 – локоть; 13 – предплечье; 14 – запястье; 15 – пясть; 16 – бабка (путо); 17 – спина; 18 – поясница; 19 – щуп; 20 – молочные ходы; 21 – молочные вены; 22 – вымя; 23 – маклок; 24 – крестец; 25 – седалищный бугор; 26 – бедро; 27 коленная чашка; 28 – скакательный сустав

Голова. Оценивают ее по размеру и профилю лицевой части; по ширине и длине лба и лицевой части; выраженности контурности костей и кровеносных сосудов; размеру, форме и окраске рогов. Узкая голова с вогнутым профилем, или мопсовидная, свидетельствует о вырождении животного. Приняты следующие обозначения для оценки головы: нормальная, тяжелая, легкая, сухая, сырая, переразвитая (узкая с вогнутым профилем или мопсовидная). Рога бывают грубые, легкие.

Шея. Оценивают ее по длине, толщине и линии верха (длинная, короткая, толстая, тонкая; прямая, вырезанная); по числу и размеру складок кожи (много, мало, мелкие, крупные).

Холка. Может быть широкой или узкой, высокой или низкой (составляет со спиной прямую линию).

Грудная клетка. Различают широкую или узкую, глубокую или неглубокую, длинную (с косо и широко поставленными ребрами) или короткую, округлую или плоскую грудную клетку. Расстояния между ребрами могут быть широкими или узкими.

Лопатки. При оценке учитывают, как они поставлены (прямо или косо), как прилегают к грудной клетке (плотно или нет; последнее указывает на слабое развитие мускулатуры и связок).

Спина и поясница. При характеристике животного отмечают, широкая или узкая спина и поясница, прямая провислая или горбатая.

Брюхо. Может быть округлое, подтянутое, отвислое.

Тазовая часть. Оценивают по длине, ширине, линии верха (прямой таз, свислый, крышеобразный) и степени суженности ее к седалищным буграм (шилозадость или нет),

Ноги. Характеризуют по крепости, высоте (высокие, низкие), толщине, правильности постановки (разворот передних ног, саблистость, сближенность в скакательных суставах и слоновость задних ног), крепости суставных сумок, постановке копыт (нормальная, стаканом, плоская), состоянию копытного рога (плотный, рыхлый, ровный, шероховатый).

Вымя. Оценивают его по величине (большое, малое), форме (чашеобразное, округлое, козье), степени развития железистой ткани (железистое, жировое), размеру и форме сосков (цилиндрические, конические и др.), выраженности подкожных вен и размеру молочных колодцев (большие, малые), степени спадаемости после доения, а также по наличию и развитию дополнительных сосков.

Наружные половые органы. При их оценке важно отметить, нормально они развиты или нет. У самцов, в частности, отмечают крипторхизм (невыход семенников из брюшной полости).

Кожа. При оттягивании и прощупывании ее на середине последнего ребра характеризуют ее толщину (тонкая, толстая), эластичность, развитие подкожной соединительной ткани, подвижность. Из других признаков экстерьера учитывают масть (окраска волосяного покрова) животных, которая в ряде случаев – породный признак. Различают масти сплошные и пегие (пятнистые). Название цвета масти дифференцировано по видам животных. Например, масти лошадей – вороная (черная), рыжая, гнедая, серая, чалая и др.; крупного рогатого скота – красная, черная, бурая, серая, чалая, красно-пестрая, черно-пестрая, палево-пестрая.

Животные одного вида, но разного направления продуктивности имеют свои экстерьерные особенности. В частности, скот большинства специализированных

мясных пород отличается компактностью телосложения и округлыми формами; его боковой контур напоминает прямоугольник. У специализированного молочного скота туловище более удлиненное, с несколько угловатыми формами. Животные молочно-мясных пород характеризуются промежуточным типом телосложения. Крупному рогатому скоту рабочего направления свойственны сильное развитие передней части туловища, высокая, хорошо омускуленная холка, глубокая грудь, прямая линия верха, правильно поставленные, крепкие, высокие ноги, хорошо развитая плотная мускулатура, мощный костяк, толстая, плотная кожа.

У сельскохозяйственных животных всех видов самцы по экстерьеру существенно отличаются от самок. По сравнению с самками, у самцов более тяжелая и широкая голова, толстая хорошо омускуленная шея, широкая грудь, более мощный костяк и крепкие ноги; у быков рога массивнее, чем у коров. У самок относительно шире и длиннее зад, но грудь уже, чем у самцов. По этим показателям и оценивают выраженность мужского или женского типа. Оценивают животных по экстерьеру тремя способами: визуально (глазомерно) в процессе осмотра и прощупывания, а также путем их измерения и фотографирования.

Число и перечень промеров, которые берут у животных, зависят от их вида и целевого назначения. Для суждения об общем развитии животного ограничиваются небольшим числом промеров. У крупного рогатого скота обычно берут следующие промеры:

– высота в холке – от высшей точки в холке до земли;

– высота в крестце – от высшей точки крестца до земли;

– глубина груди – от верхней точки холки до грудной кости по вертикали, касательной к заднему углу лопатки;

– ширина груди за лопатками – в самом широком месте груди по вертикальной линии, проходящей через задний угол лопатки;

– косая длина туловища (палкой или лентой) – от плечелопаточного сочленения до заднего выступа седалищного бугра;

– длина таза – от переднего края маклока до заднего выступа седалищного бугра;

– ширина таза в маклоках – между самыми отдаленными точками маклоков;

– обхват груди за лопатками (лентой) – по вертикали, проходящей через задний угол лопатки;

– обхват пясти (лентой) – в самом узком месте пясти.

При экстерьерной оценке важно также получить представление о пропорциональности сложения животного в целом, а также о развитии отдельных статей. Показатели промеров не дают об этом представления. Так, по абсолютному показателю косой длины туловища коров, равному 160 см, нельзя судить о растянутости животного. Относительная величина этого показателя при высоте животного в холке 128 см будет одной, при высоте 133 см – другой. Чтобы можно было оценить соотносительное развитие отдельных частей животного, вычисляют индексы телосложения, т. е. определяют отношение одного промера к другому и выражают его в процентах:

$$\text{Растянутости (формата)} = \frac{\text{Косая длина туловища (палкой)}}{\text{Высота в холке}} \times 100;$$

$$\text{Сбитости} = \frac{\text{Обхват груди}}{\text{Косая длина туловища (палкой)}} \times 100;$$

$$\text{Высоконогости} = \frac{\text{Высота в холке} - \text{Глубина груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100;$$

$$\text{Грудной} = \frac{\text{Ширина груди за лопатками}}{\text{Глубина груди}} \times 100;$$

$$\text{Массивности} = \frac{\text{Обхват груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100;$$

$$\text{Костистости} = \frac{\text{Обхват пясти}}{\text{Высота в холке}} \times 100.$$

По индексам можно сделать объективное суждение об особенностях и различиях телосложения животных разных пород и внутрипородных производственных типов. В табл. 12.1 приведены некоторые индексы телосложения крупного рогатого скота разного направления продуктивности.

Таблица 12.1. Индексы телосложений пород коров разного направления продуктивности

Индекс	**Порода**		
	герефордская (мясная)	**симментальская (молочно-мясная)**	**холмогорская (молочная)**
Высоконогость	42,9	48,3	48,2
Растянутость	122,8	118,9	123,8
Грудной	65,7	62,0	57,1
Сбитость	128,4	120,8	115,0
Костистость	16,4	15,0	14,0

Скот мясных пород, по сравнению с животными молочных пород, имеет укороченные конечности, более широкую грудь и компактное туловище и лучше развитый костяк. Скот молочно-мясных пород характеризуется промежуточными показателями. Лошади рысистой породы существенно уступают тяжеловозам по индексам растянутости, сбитости, массивности и костистости.

По фотографии конкретного животного можно получить наглядное представление о типе и пропорциональности его сложения, а также о развитии отдельных статей и недостатках экстерьера, чего нельзя сделать по промерам и индексам. Поэтому фотографирование животных дает весьма ценный дополнительный материал для оценки их экстерьера.

Под *конституцией* понимают особенности строения и функций органов и тканей в их взаимосвязи, а также организма как целого, характеризующие направление продуктивности животного, интенсивность обмена веществ и реакцию на условия внешней среды. О конституции животного судят по экстерьеру, особенностям развития тканей, внутренних органов и их функций (интерьеру), а также по темпераменту. Конституция обусловливается наследственностью животных и в известной мере условиями внешней среды, особенно в период выращивания. Из условий внешней среды существенное влияние на конституцию оказывают уровень и тип кормления животных, условия содержания и режим тренировки.

На основании особенностей развития основных тканей у сельскохозяйственных животных разного направления продуктивности выделяют четыре основных типа конституции животных: грубый, нежный, плотный, рыхлый. Животные *грубой* конституции характеризуются толстой кожей, довольно развитой мускулатурой, массивным костяком; *нежной* конституции – тонкой кожей, легким костяком, тонким волосом; *плотной* конституции – слабым развитием подкожной соединительной ткани, хорошо очерченными контурами лицевых костей и суставов, плотной, без больших включений жира мускулатурой; животные *рыхлой* конституции – сильным развитием подкожной соединительной ткани с отложениями жира и хорошо развитой пышной мускулатурой.

Обычно грубая или нежная конституция сочетается у животных с плотной или рыхлой. В таких случаях принято выделять грубый плотный, грубый рыхлый, нежный плотный и нежный рыхлый конституциональные типы. Представитель животных грубой плотности конституции – серый украинский скот (рис. 12.2). Костяк у такого скота массивный, крепкий; кожа толстая, плотная; мускулатура сухая, хорошо развитая; суставы и копыта крепкие.

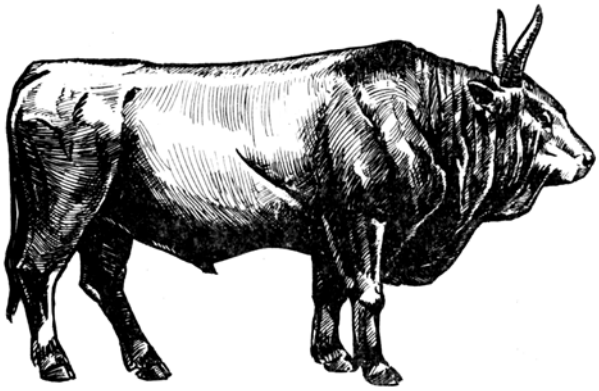

Рис. 12.2. Бык грубой плотной конституции (серой украинской породы) [Животноводство, 1991]

Животные грубой рыхлой конституции характеризуются толстой тестообразной кожей, объемистым костяком, рыхлой, хорошо развитой мускулатурой (рис. 12.3*а*). Животные нежной плотной конституции отличаются тонкой эластичной кожей, нежным костяком, плотной мускулатурой, хорошо развитыми суставами. Такая конституция свойственна крупному рогатому скоту специализированных молочных пород, лошадям верховых пород. При нежной рыхлой конституции мускулатура у животных хорошо развитая, пышная. К представителям этого конституционального типа относится крупный рогатый скот культурных мясных пород (рис. 12.3*б*).

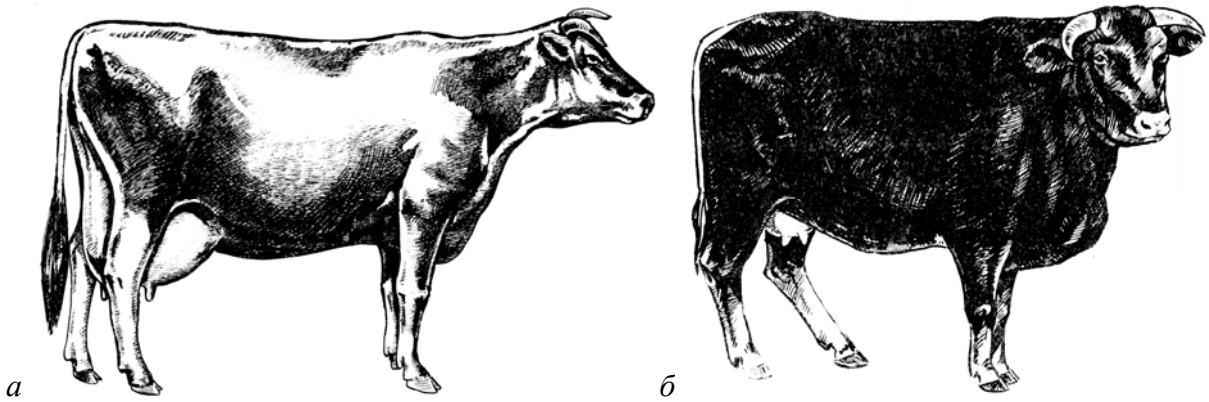

Рис. 12.3. Животные нежной конституции:
а – молочная корова нежной плотной конституции;
б – мясная корова нежной рыхлой конституции [Животноводство, 1991]

12.2. Породы крупного рогатого скота

В практике животноводства распространено деление пород по хозяйственно полезным признакам. В основу такой классификации положена склонность животных различных пород с наибольшим эффектом превращать корма либо в молоко, либо в мясо, либо в равной мере и в ту и в другую продукцию. Согласно этой классификации, крупный рогатый скот в нашей стране может быть разделен в основном на породы:

– молочного направления продуктивности (голландская, черно-пестрая, холмогорская, ярославская, красная степная, тагильская, айрширская, джерсейская и др.);

– молочно-мясные и мясо-молочные (комбинированной продуктивности – симментальская, швицкая, костромская, алатауская, кавказская, бурая, карпатская бурая, бестужевская и др.);

– мясного направления продуктивности (абердин-ангусская, шортгорнская, герефордская, казахская белоголовая, калмыкская и др.).

Деление пород скота по хозяйственно полезным признакам обусловлено также целесообразностью размещения определенных пород в тех или иных экономических и климатических условиях. Так, в степных районах, богатых естественными пастбищами, выгоднее разводить животных преимущественно специализированных мясных пород, а в пригородных районах с интенсивным ведением хозяйства – животных специализированных молочных или молочно-мясных пород.

Породы молочного направления продуктивности

Голландская (фризская) порода. По сравнению с другими породами скота, это самая древняя, наиболее обильномолочная порода, созданная в результате внутрипородной селекции. Масть животных черно-пестрая, причем по этому признаку скот сильно типизирован (рис. 12.4); по экстерьеру животные так же хорошо отселекционированы. Основные промеры полновозрастных коров: высота в холке 130–134 см, косая длина туловища 170–180 см, обхват груди 195–200, обхват пясти 19–20 см. Полновозрастные коровы весят 550–650 кг, быки-производители 800–1000 кг.

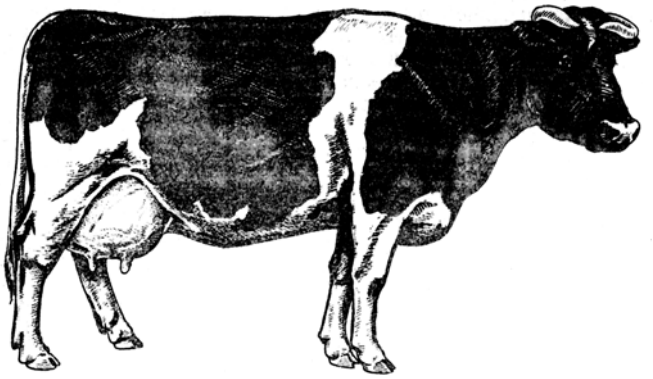

Рис. 12.4. Корова голландской породы [Животноводство, 1991]

Средний годовой удой 4500–5000 кг, в ведущих стадах – от 5500 до 6000 кг с жирностью молока 4,03 %.

Голштино-фризская порода. Производная от голландского черно-пестрого (голлано-фризского) скота. Название получила от провинции Голштинии (Германия), откуда в США в прошлом столетии также поступал черно-пестрый скот. Современная голштино-фризская порода наиболее продуктивная в мире. К ее недостаткам относятся низкая жирномолочность, невысокая мясность и недостаточное по качеству кожсырье. Животные этой породы более требовательны к кормлению, содержанию и климату.

Черно-пестрая порода. Создана в результате скрещивания местного скота разных зон страны с животными голландской (остфризской) породы. В СССР порода получила широкое распространение в Московской, Ленинградской, Рязанской, Калининской, Вологодской областях, прибалтийских республиках, на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке, в Украине, в Средней Азии и частично в Закавказье. Скот этой породы выделяется среди животных специализированных молочных пород по телосложению и продуктивности. Основные промеры коров черно-пестрой породы: высота в холке 128–132 см, косая длина туловища 150–170, обхват груди 170–190, обхват пясти 18–20 см. Полновозрастные коровы весят в среднем 500–600 кг, быки 900–1000 кг, телята при рождении 30–35 кг.

В благоприятных условиях кормления и содержания удои коров черно-пестрой породы достигают 4500–5500 кг молока в год, а в ведущих племенных стадах – 6000–6500 кг. Жирность молока черно-пестрых коров в центральных районах страны составляет в среднем 3,5–3,6 %.

Животные черно-пестрой породы отличаются также хорошими мясными качествами. Убойный выход составляет в среднем 50–55 %. Качество кожи вполне удовлетворительное.

Холмогорская порода. Среди скота специализированных молочных пород страны она пользуется известностью с давних времен. В лучших племенных стадах животные холмогорской породы отличаются пропорциональностью форм, хорошим ростом, относительно ровной линией верха, хорошо развитыми молочными признаками. Масть животных преимущественно черно-пестрая. Наиболее характерные недостатки телосложения, встречающиеся у животных этой породы: неправильное строение зада, конечностей, вымени и тонкость костяка. В племенных стадах коровы весят 450–500 кг, отдельные животные – 600–700 кг, быки – 700–900 кг, телята при рождении – 25–30 кг.

Коровы холмогорской породы отличаются высокой продуктивностью. Среднегодовые удои коров колеблются от 3000 до 4278 кг. В ряде стад от коров надаивают за год по 4500–6000 кг молока. Удои рекордисток достигают 10000–11000 кг молока за лактацию. Жирномолочность коров в массе стад невысокая, в среднем 3,6–3,7 %.

Мясные качества животных холмогорской породы удовлетворительные. У упитанных коров убойный выход составляет 50–55 %.

Красная степная порода. Телосложение животных красной степной породы в племенных стадах в целом удовлетворительное (рис. 12.5), хотя в ряде случаев им присущи и крупные недостатки: некоторая узость груди, спины и зада, бедность мускулатуры, тонкость костяка, особенно конечностей. Масть скота – однородная красная различных оттенков. Полновозрастные коровы в племенных хозяйствах весят в среднем 450–500 кг, быки – 800–900 кг, телята при рождении – 28–30 кг.

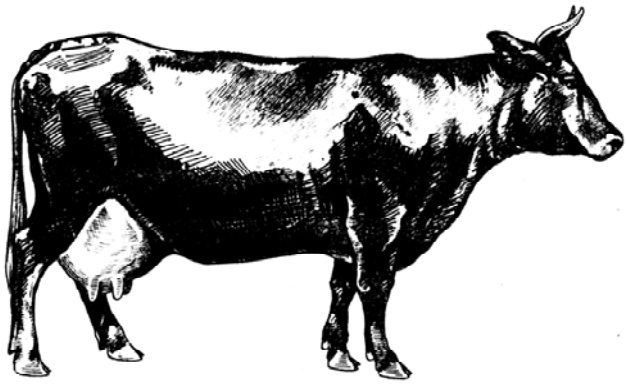

Рис. 12.5. Корова красной степной породы [Животноводство, 1991]

Молочная продуктивность хорошая. Среднегодовые удои коров 3000–3500 кг. В лучших племенных стадах они достигают 4000–4600 кг молока. От лучших животных надаивают за год свыше 9000 кг молока, а от рекордисток – более 13000 кг. Жирномолочность этого скота недостаточно высокая (в массе 3,6–3,7 %).

Мясные качества развиты недостаточно: убойный выход хорошо упитанных животных составляет обычно 50 %, хотя при специальном откорме он значительно выше.

Айрширская порода. Родина ее – Юго-Западная Шотландия (графство Айршир). Создана порода в середине XVIII столетия при скрещивании местного скота с быками голландской породы. Позднее для прилития крови попользовали быков джерсейской и гернсейской пород. По распространению в мире айрширский скот занимает второе место после голландского. Кроме Англии, его разводят в США, Канаде, Австралии, Новой Зеландии, Индии, Египте, России, Швеции и Финляндии. Численность айрширского скота во всех странах превышает 12 млн голов. Телосложение животных этой породы в племенных стадах вполне удовлетворительное. Масть белая с красными или бурыми пятнами. Основные промеры полновозрастных коров: высота в холке 122–124 см, косая длина туловища 145–155, обхват груди 165–175, обхват пясти 15–17 см.

Молочная продуктивность айрширских коров в лучших стадах колеблется от 3500 до 4000 кг молока. От рекордистки породы получено за год 14132 кг молока жирностью 4,35 %.

Породы двойной продуктивности

Симментальская порода. Родина ее – Швейцария. Симментальская порода – одна из наиболее распространенных пород Европы. Кроме Швейцарии, ее разводят в Австрии, Италии, Венгрии, ФРГ, Болгарии, Румынии и некоторых других странах. Завоз симментальского скота в нашу страну начался с 1830 г. (при создании бестужевской породы).

Симментальский скот относится к породам двойной продуктивности. Телосложение его превосходное. Среди пород симменталы выделяются своей крупностью и внешними формами (рис. 12.6). Костяк у животных хорошо развит, мощный (составляет 15–20 % живой массы). Полновозрастные коровы весят 600–700 кг, быки – 900–1100 кг, телята при рождении – 35–45 кг.

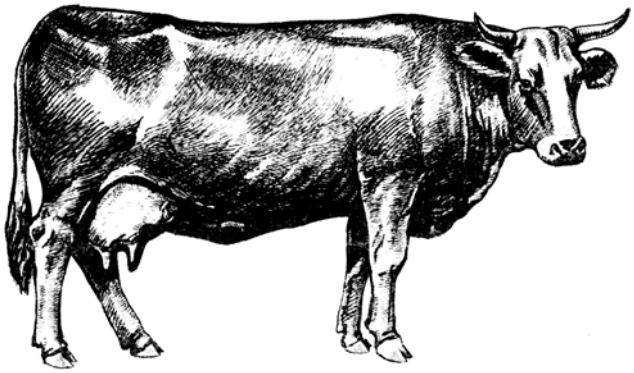

Рис. 12.6. Корова симментальской породы [Животноводство, 1991]

Продуктивность коров симментальской породы вполне удовлетворительная, в хороших условиях кормления и содержания от коров надаивают за год 3000–3500 кг молока, в ведущих стадах – 4500–5000 кг молока жирностью 3,9–4,0 %.

Симментальский скот отличается хорошими мясными качествами. При убое упитанных животных выход мяса составляет 50–56 %. Кожа высокого качества (используется в основном как подошвенный материал).

Швицкая порода. Выведена в середине прошлого столетия методом чистопородного разведения в Швейцарии (рис. 12.7). Швицкая порода распространена повсеместно и имеет мировое значение. Ее разводят в Швейцарии, Австрии, Италии, США, Румынии, Болгарии, России и некоторых других странах. В большинстве хозяйств страны коровы весят 500–550 кг, быки – 800–900 кг, телята при рождении – 30–35 кг.

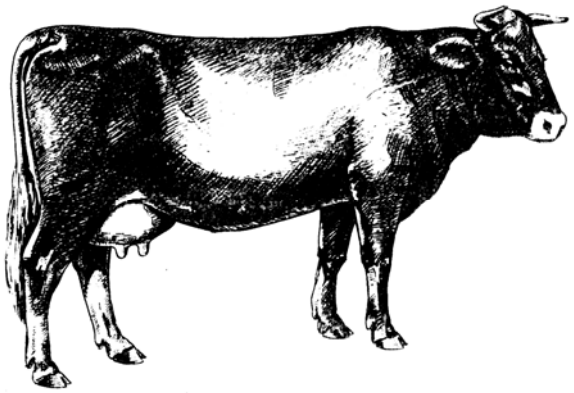

Рис. 12.7. Корова швицкой породы [Животноводство, 1991

Швицкий скот отличается достаточно высокой молочностью. Удой коров в среднем 3900 кг при жирности молока 3,77 %.

Мясные качества животных швицкой породы вполне удовлетворительные; убойный выход составляет в среднем 50–55 %.

Мясные породы

Калмыцкая порода. Ведет она свое начало от азиатского скота, родина которой – степи Джунгарии. В России скот появился в начале XVII столетия. При содержании в течение круглого года на подножном корме под открытым небом в суровых природных условиях засушливого Юго-Востока в калмыцком скоте сложились такие ценные свойства, как неприхотливость и исключительная выносливость.

В настоящее время калмыцкий скот – одна из ценных аборигенных мясных пород. От него получают также высококачественное кожевенное сырье.

12.3. Техника разведения крупного рогатого скота

Признаки половой охоты у коров. Половое созревание у бычков и телочек наступает приблизительно в возрасте 6–9 месяцев, т. е. значительно раньше, чем заканчивается их общее физиологическое развитие. Поэтому ни телочек, ни бычков в таком раннем возрасте в случку пускать нельзя. Стельность телок в раннем возрасте задерживает их общее развитие. Приплод, полученный от недоразвитых животных, обычно мелок и маложизнеспособен. Ранняя случка бычков неблагоприятно отражается на их росте и может привести к преждевременному наступлению полового бессилия. Чтобы не допустить ранней случки, бычков и телочек с 5–6-месячного возраста содержат раздельно.

Пускать первый раз в случку бычков и телочек следует в зависимости от их общего развития. При этом необходимо учитывать индивидуальные и породные особенности животных. В практике наших хозяйств на не племенных фермах телок первый раз осеменяют (случают) в возрасте 16–20 мес. при достижении ими живой массы не менее 300–350 кг и 350–400 кг в племенных стадах. Телки скороспелых пород достигают случного возраста на 1–2 мес. раньше, чем животные позднеспелых пород. Молодняк мясных пород развивается обычно раньше молод-

няка молочных пород. Бычков мясных пород пускают в случку в возрасте около 14 мес., молочных – 14–18 мес. при достижении ими живой массы 500–600 кг.

Половая охота. Под *половой охотой* понимают такое состояние организма телки (коровы), при котором она проявляет половое влечение, подпускает к себе быка, допускает его садку и в большинстве случаев способна к оплодотворению. Состояние охоты у телок (коров) сопровождается *течкой* и совпадает с созреванием и последующим выделением яйцеклетки из яичника – *овуляцией*. Период от начала одной половой охоты до начала другой называется *половым циклом*.

Половая охота у коров в нормальных условиях длится в среднем 18–20 ч с колебаниями от 6 ч до 2 сут. Если корова (телка) не была оплодотворена в этот период, то по истечении 2–4 недель она обычно снова приходит в состояние половой охоты. У полновозрастной коровы после отела первая охота наступает чаще всего спустя 18–24 дня. Осеменять (случать) корову (телку) в период охоты лучше всего дважды: в начале охоты и второй раз спустя 10–12 ч. После оплодотворения половая охота обычно не возобновляется.

Признаки охоты: половые органы у коровы (телки) набухают и краснеют, из них выделяется слизь; корова приходит в состояние повышенной возбудимости – мычит, беспокоится, прыгает на других коров или позволяет им прыгать на себя; у нее ухудшается аппетит, снижается удой. В зимний период при недостаточной упитанности животных внешние признаки половой охоты могут проявляться слабо. Для выявления состояния охоты в таких случаях требуется особо тщательное наблюдение. Молоко у коров, находящихся в охоте, при кипячении часто свертывается.

Неотелившаяся в течение года корова считается *яловой*. В ряде случаев к ним относят также коров, не оплодотворившихся в течение 3–5 мес. Основные причины, вызывающие яловость, – плохое кормление животных (недостаток в рационах протеина, минеральных веществ и витаминов) и их перекармливание (доведение их до состояния ожирения), небрежное проведение искусственного осеменения, заболевание половых органов у коров и быков, неправильное использование производителей и плохое качество их спермы, несвоевременное осеменение и некоторые другие.

Яловость коров наносит большой ущерб скотоводству, поэтому в хозяйствах необходимо принять меры по устранению причин, вызывающих ее. Особенно важно организовать правильное, полноценное кормление спариваемых животных, а также улучшить уход за ними и их содержание. Положительное влияние на оплодотворяемость коров и телок оказывают содержание их летом на пастбище, а зимой – моцион животных. Из других мероприятий следует обратить внимание на точный учет случек и своевременное выявление стельности коров. Когда срок случки известен, определить время отела не представляет особых трудностей. Установить стельность коровы можно как по внешним признакам, так и специальным ее исследованием. У стельной коровы половая охота (течка) не повторяется, животное становится спокойнее, не подпускает к себе быка, у коровы улучшается аппетит, а после пяти месяцев стельности снижаются удои.

Наиболее надежно стельность у коровы можно установить путем ректального исследования, заключающегося в прощупывании матки через прямую кишку. При соответствующей практике этим способом можно определить стельность коровы уже на 28–30-й день после случки.

Способы случки. В скотоводстве применяют ручную и вольную случку, а также искусственное осеменение.

Ручная случка. Проводится под наблюдением человека. После установления состояния половой охоты у коровы (телки) ее в специально отведенном для этого месте случают с быком. Перед случкой корову осматривают, заднюю часть тела моют теплой водой. Для ручной случки применяется специальный станок (особенно если производитель слишком крупный).

При ручной случке возможно проводить спаривание животных по намеченному плану, в определенные сроки. При этом легко осуществляются правильный подбор животных и ведение племенных записей. Нагрузку на полновозрастного быка при такой случке доводят до 80–100 коров и телок.

Вольная случка. При такой случке коровы и телки без всякого подбора покрываются в стаде быком, причем хозяйство не в состоянии спланировать отелы и вести направленную племенную работу. Кроме того, хозяйство вынуждено держать значительно больше быков, чем при ручной случке, а тем более при искусственном осеменении. При вольной случке быки быстрее изнашиваются, а возможность распространения инфекционных заболеваний увеличивается. Там, где еще применяется этот примитивный способ случки, следует использовать в одном гурте быков, сходных по типу, и пускать их в гурт поочередно. Вольная случка чаще применяется в мясном скотоводстве.

Искусственное осеменение. Этот способ оплодотворения сельскохозяйственных животных – наиболее прогрессивный. В практике скотоводства он получает все большее распространение. Благодаря способу глубокого замораживания спермы и ее длительного хранения при низкой температуре можно создать запас спермы от наиболее ценных производителей и использовать ее для оплодотворения животных, находящихся в различных (отдаленных друг от друга) районах страны.

Техника искусственного осеменения заключается в получении от проверенных по потомству производителей спермы и ее правильном хранении, а также в разбавлении и введении спермы в половые органы самки.

Искусственное осеменение имеет большое значение для улучшения породности скота, т. к. спермой наиболее лучших быков можно осеменить в 15–20 раз больше коров и телок, чем при ручной случке. При создании достаточно крупных пунктов искусственного осеменения, обслуживающих группы хозяйств, норму нагрузки на быка нередко доводят до 1500–2000 коров, а в отдельных случаях даже до 3000–5000 коров.

Продолжительность стельности коров. В нормальных условиях кормления и содержания коров (нетелей) стельность продолжается в среднем 285 дней с колебаниями от 260 до 312 дней. Коровы позднеспелых пород вынашивают плод несколько дольше, чем коровы более скороспелых. При лучшем кормлении период стельности обычно короче, чем при недокорме. Бычков коровы обычно вынашивают дольше, чем телочек.

Возраст коровы не оказывает особого влияния на продолжительность стельности, но все же у нетелей этот период длится нередко несколько больше, чем у старых коров.

12.4. Запуск и кормление сухостойных коров

Развитие плода в утробе коровы особенно интенсивно происходит в последние два месяца стельности. Для создания благоприятных условий для организма плода корову прекращают доить, т. е. запускают. Продолжительность сухостойного периода у коров составляет 45–60 дней.

Основной прием, применяемый при запуске коров, – уменьшение кратности доения. Коров, которые за 2–3 месяца до отела дают 3–4 кг молока, запускают сразу. Более продуктивных коров запускают постепенно: сначала доят два раза в день, затем 1 раз и через день. Одновременно с изменением кратности доения из рациона исключают сочные и концентрированные корма. Через 7–10 дней коров прекращают доить, а спустя 2–3 дня их переводят на нормальное кормление.

В рацион стельной сухостойной коровы включают 2–2,5 кг сена и соломы, по 1–1,5 кг сенажа, 2–2,5 кг силоса, 1 кг корнеплодов на каждые 100 кг живой массы. Концентраты скармливают из расчета 1,5–2 кг на голову в сутки.

В зимнее время стельных сухостойных коров кормят 2–3 раза в сутки. При этом они должны быть обеспечены питьевой водой температурой 8–10 °С.

12.5. Кормление дойных коров

В стойловый период основу рациона дойных коров составляют грубые и сочные корма. На 100 кг живой массы коровам дают 1–2 кг грубых и 6–8 кг сочных кормов. Концентрированные корма скармливают, исходя из величины удоя. Коровы с суточным удоем 10–12 кг молока получают концентратов из расчета по 150–200 г на каждый литр молока, с удоем 25–30 кг – по 250–350 г.

Корма раздают 2–3 раза в день в одно и то же время суток. Порядок скармливания следующий: сначала дают концентраты, затем сочные и грубые корма. Силос в зимнее время сначала оттаивают, а затем раздают сразу после доения, чтобы молоко не приобретало его запаха.

Особенности кормления первотелок и коров в период раздоя. Коровам и первотелкам (молодым коровам) сразу же после отела раздают по ведру пойла, 0,5–1 кг пшеничных отрубей или комбикорма, вволю хорошего лугового сена. К концу недели количество концентрированных кормов доводят до 2 кг на голову. В последующие дни в рацион постепенно вводят сочные корма и зеленую массу. К 10–15 дню коров переводят на полный рацион и приступают к раздаиванию. Суть раздаивания заключается в том, что животные получают к рациону, обеспечивающему имеющийся уровень продуктивности, дополнительные корма в размере 2–3 корм. ед. Количество дополнительного корма увеличивается, пока животные отвечают прибавкой суточного удоя молока. Процесс раздаивания обычно продолжается 2–3 месяца.

Молодых коров выделяют в отдельные группы и организовывают кормление с учетом роста животных. Увеличение нормы кормления коров первотелок составляет 3–4 корм. ед. Зимой в рацион включают сено, травяную резку искусственной сушки, солому, силос, сенаж, корнеплоды и комбикорма.

Кормление коров в пастбищный период. В Нечерноземной зоне кормление скота зеленым кормом обычно начинают июне и заканчивают в конце сентября.

При норме 50–60 кг свежего зеленого корма на пастбищах с густым травостоем коровы за день могут съесть 60–80 кг зеленой массы, а с изреженным – 25–30 кг. Поэтому во втором случае необходимы дополнительные подкормки коров зеленой массой на скотном дворе или пастьба в конце дня в течение 30 мин на свежем участке пастбища. На пастбище коровам дают поваренную соль и докармливают концентратами в количестве 2–3 кг на одну голову.

12.6. Методы содержания крупного рогатого скота

Методами содержания крупного рогатого скота (КРС) являются: привязное, беспривязное, а также пастбищное и стойлово-лагерное содержание.

Привязное содержание – это такое содержание КРС, при котором каждая корова находится на привязи в стойле с отдельной кормушкой и автопоилкой. Раздача кормов осуществляется с помощью ленточного транспортера. В столовый период коров необходимо каждый день (за исключением дней с сильными морозами) выводить на прогулку продолжительностью 2–4 часа.

Беспривязное содержание. Беспривязное содержание подразделяют на свободно-выгульное на глубокой подстилке, и беспривязно-боксовое, когда животное имеет отдельный бокс для отдыха.

Свободно-выгульное. Животных содержат беспривязно круглый год на глубокой несменяемой подстилке. Чтобы подстилка была сухой и теплой, на нее периодически подсыпают новый слой из расчета 4–5 кг на одну голову скота. Навоз убирают один-два раза в год бульдозером. Коровники служат помещениями для отдыха. К ним примыкают выгульные площадки с твердым покрытием, где размещают кормушки для сочных кормов и кормушки-навесы для грубых кормов, автопоилки с подогревом. Выгульную площадку каждый день очищают от навоза и остатков корма.

Беспривязно-боксовое содержание. Боксы устраивают в стойлах, разгораживая их перегородками. Ширина боксов такова, что животное не может встать поперек него. Это исключает загрязнение его мочой и калом животного. Между рядами боксов находятся навозные проходы, где скапливается навоз и откуда его убирают.

Пастбищное и стойлово-лагерное содержание. К началу пастбищного сезона пастбища очищают от навоза и мусора, ремонтируют дороги-перегоны и изгороди. В стаде должно быть не менее 200 голов. Расстояние от пастбища до водопоя не должно превышать 1,5–2 км.

При значительном удалении пастбищ от фермы строят лагеря. Для коров и телят до 6-месячного возраста в северных районах строят легкие деревянные помещения закрытого или полузакрытого типа.

12.7. Выращивание молодняка

За 5–7 дней до отела коров переводят в родильное отделение. Перед постановкой коровы в денник заднюю часть ее туловища обмывают 2 % содовым раствором, а копыта – раствором креолина. Отел продолжается от 20 мин до 3–4 часов. Послед должен отделиться через 6–12 часов после отела. У родившего-

ся теленка перевязывают пупочный канатик на расстоянии 10–12 см от живота продезинфицированной суровой ниткой и обрезают его. Нос и полость рта теленка тщательно и осторожно очищают от слизи и насухо растирают тело теленка соломенным жгутом. Затем его помещают в индивидуальную клетку, которую предварительно подвергли дезинфекции, пол которой застелен чистой соломой. Через час после рождения теленку дают 1,5–2 л материнского молозива. В последующие дни дозу молозива доводят до 7–8 кг в сутки. Поят телят теплым (35–37 °С) молозивом 3–4 раза в день. Молозивный период продолжается 10–15 дней, а затем теленок получает сборное молоко. При этом надо помнить, что теленка нельзя поить из ведра, для этого необходимо использовать сосковые поилки с диаметром отверстия 1,5 мм.

В возрасте 10–12 дней телят из родильного отделения переводят в телятник, где их содержат группами по 10–15 голов. За молочный период (2–3 месяца) теленок получает 200–250 кг цельного молока (или его заменителя) и 400–500 кг обезжиренного (начиная со второго месяца). Первые месяцы молоко дают подогретым до 30–35 °С, а последующие – до 20–25 °С. С 10–12 дня теленку дают тонкостебельное сено, а с 20 дня – овсянку, отруби, льняной жмых. Со второго месяца в рацион вводят сочные корма – вымытую и измельченную кормовую свеклу и морковь. Силос или сенаж дают с 3–4 месяцев, приучая теленка к нему постепенно. В летнее время основной корм для телят – зеленая трава. При этом телята должны получать вволю чистую питьевую воду.

Телят выращивают безотъемным методом под мясными коровами или с режимным подсосом, при котором коров содержат в основном на выгульно-кормовых площадках, а телят для кормления загоняют в специально выделенные для этого секции, вначале 3–4 раза, а затем 2–3 раза в день. Затраты кормов на мясную корову с теленком до отъема составляют 28–35 ц.

Отъем телят проводят в возрасте 6–8 месяцев. В зависимости от климатических условий доращивание и откорм молодняка проводят на открытых площадках или в закрытых помещениях, а также путем нагула с последующим интенсивным откормом. Подготовка к откорму включает ряд процессов мероприятий: удаление рогов, кастрацию, лечение, отъем, прививки, адаптацию к новым условиям кормления, обработку против наружных и внутренних паразитов, перегон и транспортировку, содержание до откорма.

Отъем телят проходит легче, если коров удалять из загона, а телят оставлять в нем, а также в случае, если коровы с телятами находятся в загоне на богатом травами пастбище в течение двух недель до отъема. С целью снижения уровня стресса после отъема телятам скармливают специальную добавку, состоящую из трифтазина или аминазина, экстракта элеутерококка и глюкозы.

12.8. Откорм КРС

В хозяйствах, где разводят скот мясных пород, коров не доят, а оставляют под ними телят до 7–8 месячного возраста. Отел в таких хозяйствах проводят ранней весной, чтобы корова и телята максимально использовали пастбищный корм.

Откорм скота на естественных и культурных пастбищах называется *нагулом*. Молодняк во время нагула должен получать в среднем 30–40 кг зеленой

травы в сутки, кроме этого его надо обеспечить чистой питьевой водой и минеральной подкормкой. Желательно чередовать пастьбу с отдыхом, который необходим животным для пережевывания корма. Общая продолжительность нахождения животных на пастбищах должна быть в пределах 14–15 часов. Среднесуточный привес животных на нагуле составляет примерно 1 кг.

В районах, где большая часть земли отведена под пашню, скот откармливают на наиболее дешевых кормах. В летний период для этого используют зеленые корма, зимой – грубые и сочные. При откорме используют комбикорма, витаминно-минеральные и другие добавки. Откорм по времени делится на три периода. В начальный и средний периоды скармливают больше дешевых объемистых кормов, а в последний период увеличивают количество концентратов.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под молочной продуктивностью крупного рогатого скота?
2. Что понимают под экстерьером животных?
3. Что такое конституция животных?
4. Какие стати животных используются при бонитировке сельскохозяйственных животных?
5. Назовите и опишите коров молочного направления.
6. Опишите коров мясомолочного направления.
7. Какие мясные породы КРС вам известны?
8. Приведите признаки половой охоты у КРС.
9. Какие способы случки животных используют в практике животноводства.
10. Почему искусственное осеменение считается прогрессивным?
11. Какие корма и в каком количестве дают сухостойным и дойным коровам?
12. Что такое молозиво и для чего оно служит?
13. Как изменяется кормление телят в разные возрастные периоды?
14. Какие системы содержания КРС вам известны?
15. Какие виды кормов применяются при откорме?
16. Чем отличается откорм от нагула?

ГЛАВА 13. СВИНОВОДСТВО

13.1. Значение свиноводства

Значение свиноводства определяется высокой пищевой ценностью свиного мяса и жира в сочетании с биологическими особенностями этих животных и экономической эффективностью отрасли.

Свиньи – скороспелые и плодовитые животные. Половая зрелость наступает у них 5–8-месячном возрасте, а физиологическая – возрасте 9–10 мес. Продолжительность супоросности свиней 112–114 дней. За один опорос свиноматка приносит до 10–12 поросят. При отъеме поросят в 2-месячном возрасте от одной свиноматки получают два опороса в год. К 6–7-месячному возрасту животные достигают массы тела 100–110 кг.

Свиньи – всеядные животные и могут хорошо использовать корма растительного и животного происхождения. Всеядность свиней наиболее эффективно используют на подсобных и личных хозяйствах, где при минимальных затратах концентратов скармливают корнеплоды, зеленые корма, пищевые отходы и т. д. Молодняк свиней затрачивает на 1 кг прироста 3,5–4,0 корм. ед., взрослые свиньи при откорме – до 7–8 корм. ед.

Свиньи отличаются высоким убойным выходом, составляющим 70–75 %. Соотношение мяса и сала в свинине зависит от массы, возраста, породы и условий содержания и кормления свиней.

Отходы убоя (кожа, кишки, кровь) служат сырьем для промышленности.

13.2. Направления продуктивности и породы свиней

Свиней подразделяют на три хозяйственных типа: мясной (или беконный), сальный и мясо-сальный. Свиньи *мясного типа* отличаются удлиненным туловищем, особенно в поясничной части; относительно неглубокой грудью, облегченными передом и окороками и средними по длине ногами (рис. 13.1); *сальные* свиньи – укороченным глубоким и широким туловищем, хорошо развитыми передней частью и окороками (рис. 13.2).

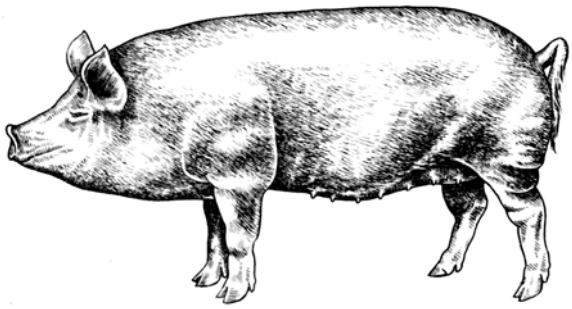

Рис. 13.1. Свинья мясного типа

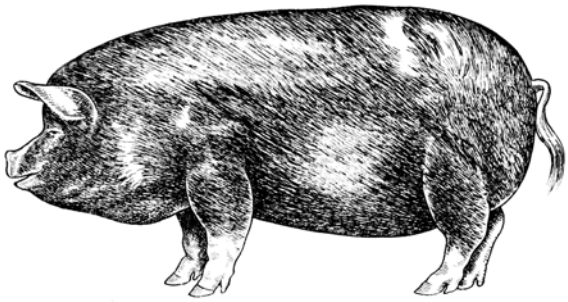

Рис. 13.2. Свинья сального типа

Свиньям *мясо-сального* типа свойственны промежуточные формы телосложения (рис. 13.3).

В России наибольшее распространение получила **крупная белая порода**.

Разводимая в нашей стране крупная белая порода свиней создана в результате длительной племенной работы с помесями, полученными при скрещивании английской крупной белой породы с местными свиньями. В Англии крупная белая порода свиней выведена путем сложного скрещивания с использованием нескольких пород. По имеющимся литературным данным, в ее образовании участвовали местные, португальские, неаполитанские, китайские свиньи.

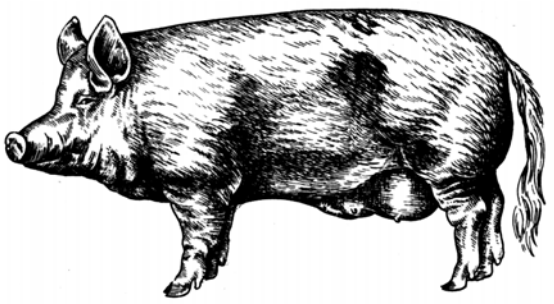

Рис. 13.3. Свинья мясо-сального (универсального) типа [Животноводство, 1991]

Свиньи крупной белой породы характеризуются небольшой головой со слегка изогнутым профилем и широким лбом (рис. 13.4). Уши у них тонкие, направленные вверх, вперед и в стороны; шея мускулистая; холка широкая, грудь глубокая и широкая, без перехвата за лопатками; спина прямая; поясница и крестец широкие; окорока округлые, спускающиеся до скакательных суставов; ноги крепкие сухие, правильно поставленные; кожа плотная, эластичная; щетина белая, длинная, гладкая. Свиньи этой породы крупные, с несколько растянутой средней частью туловища, на невысоких ногах. Живая масса взрослых маток в среднем 220–280 кг, хряков – 320–380 кг, а отдельных производителей – до 500 кг. Матки крупной белой породы отличаются многоплодием и хорошей молочностью. В среднем за один опорос от взрослых маток получают по 10–12 поросят массой по 1–1,3 кг, но нередки случаи рождения 14–16 поросят; максимальное количество, которое было зарегистрировано – 34 поросенка. Молочность маток 35–45 кг и больше. Свиньи этой породы отличаются высокой скороспелостью и в нормальных условиях выращивания и кормления – высокими приростами. Так, при контрольном откорме молодняк в возрасте 195 дней достигал живой массы 100 кг при среднесуточном приросте 698–763 г и затрате 3.6–46 корм. ед. на 1 кг прироста. Убойный выход взрослых откормленных животных 80–82 %, молодняка – 70–75 %.

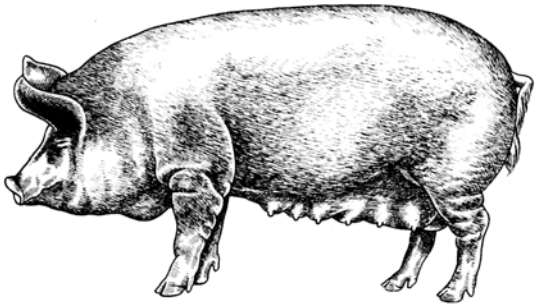

Рис. 13.4. Свинья крупной белой породы [Животноводство, 1991]

Украинская степная белая порода. Свиньи этой породы крупные, крепкой конституции, в большинстве своем мясо-сального типа. Голова у них относительно небольшая, узкая во лбу; туловище глубокое и широкое, с ровной линией спины и хорошо развитыми окороками; ноги крепкие, правильно поставленные; кожа плотная, покрытая густой щетиной белой окраски. По своим продуктивным качествам свиньи этой породы близки к крупной белой породе свиней. Как при мясном, так и при откорме до жирных кондиций от них получают продукцию хорошего качества при среднесуточном приросте, равном в зависимости от вида откорма 500–800 г. Убойный выход после мясного откорма 77–78 % при затрате на 1 кг прироста около 4,5 корм. ед.

Брейтовская порода выведена в Ярославской области. Свиньи мясосального типа (рис. 13.5). У свиней этой породы голова средних размеров с заметным изгибом профиля с длинными свисающими вперед ушами; грудь глубокая и широкая; спина и поясница широкие, бока округлые; крестец широкий, слегка свислый; окорока хорошо выполнены; ноги крепкие, правильно поставленные; кожа плотная, с хорошей оброслостью густой и мягкой щетиной. По уровню продуктивности свиньи брейтовской породы имеют показатели, близкие к крупной белой породе.

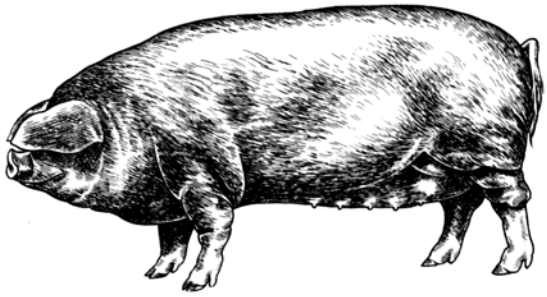

Рис. 13.5. Свинья брейтовской породы [Животноводство, 1991]

Уржумская порода. Создана в хозяйствах Кировской области. Свиньи этой породы преимущественно мясного типа. Помимо чистопородного разведения их используют для улучшения мясных качеств некоторых других пород, а также для промышленного скрещивания.

Порода ландрас создана в Дании на базе помесей местных и английских свиней и получившая название ландрас. Свиньи этой породы относительно крупные, с растянутым глубоким и широким туловищем, широким крестцом, слегка свислым задом и хорошо развитыми окороками (рис. 13.6). Голова у них довольно длинная, прямого профиля, с большими свисающими вперед ушами; ноги невысокие, крепкие, кожа тонкая, эластичная, покрытая белой мягкой щетиной. Живая масса хряков до 360 кг, маток – до 280 кг. Многоплодие маток 10–12 поросят. Молодняк в возрасте 170–180 дней достигает массы 85–95 кг. Животные породы ландрас отличаются хорошими беконными качествами, которые сохраняются и у их помесей с крупными белыми свиньями.

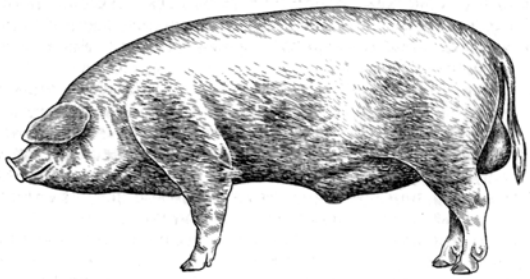

Рис. 13.6. Хряк породы ландрас [Животноводство, 1991]

Беркширская порода выведена в Англии. Масть животных черная с белыми отметинами на ногах, хвосте и конце рыла. Туловище у них несколько укороченное, широкое и глубокое (рис. 13.7); голова небольшая, укороченная, с вогнутым профилем; шея короткая и широкая; грудь глубокая и широкая, с округлыми ребрами; ноги прямые, короткие; окорока хорошо развитые; зад иногда свислый; кожа тонкая, темного цвета, щетина черная, густая. Беркширские свиньи характеризуются скороспелостью и высокой оплатой корма. Они хорошо откармливаются и дают сочное нежное мясо. Живая масса хряков в среднем 250 кг, отдельных – 350 кг, маток – 180–200 кг, многоплодие маток – 8–10 поросят.

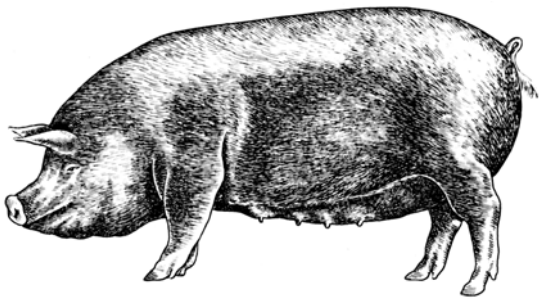

Рис. 13.7. Свинья беркширкской породы [Животноводство, 1991]

13.3. Воспроизводство свиней

Применение искусственного осеменения дает возможность сократить количество хряков в хозяйстве и снизить затраты на их содержание. В этом случае отбирают только высококлассных хряков, проверенных по качеству потомства. Спермой одного хряка за сезон можно осеменить 100–200 маток и получить от них 1200–2500 поросят. При естественной случке нагрузка на хряка не превышает 50 маток. В крупных специализированных хозяйствах за 2,5-летний период при интенсивной нагрузке хряки делают до 250–270 покрытий в год. В племенных хозяйствах лучших хряков, получивших положительную оценку по качеству потомства, используют в течение 3–4 лет с несколько меньшей нагрузкой и получают от них до 2000 поросят.

Для нормального оплодотворения необходимо, чтобы свиноматки и хряки были заводской кондиции и хорошо развиты. Свиноматки жирной упитанности, а также истощенные часто остаются холостыми или несвоевременно оплодотворяются и приносят меньше и более слабых поросят.

Ожиревшие хряки вяло идут на случку, качество их спермы снижается, что отражается на оплодотворяемости маток. Хряков пускают в случку с 11–12-месячного возраста при живой массе не ниже 140–160 кг. До полуторалетнего возраста хряков используют при пониженной нагрузке, допуская 8–12 садок, а для хряков старшего возраста – до 20–24 садок в месяц. В племенных хозяйствах ежегодно выбраковывают 25–30 % хряков, а в специализированных свиноводческих комплексах – до 40 %. Качество спермы хряков проверяют ежемесячно.

Наступление половой охоты у маток обычно сопровождается потерей аппетита, беспокойством и покраснением наружных половых органов. Для выявления маток, находящихся в состоянии половой охоты, в проход маточного свинарника выпускают хряка, который останавливается у станка, в котором находится матка в состоянии половой охоты.

Продолжительность течки у маток 36–48 ч. В период половой охоты маток осеменяют дважды: первый раз через 12–16 ч после выявления половой охоты и второй раз – спустя 12 ч после первого осеменения. У маток, оставшихся неоплодотворенными, течка повторяется в среднем через каждые 20–21 день. Осеменение или случку маток проводят в специальных станках. При задержке у маток состояния половой охоты в течение восьми дней после отъема поросят в специализированных хозяйствах для стимуляции их половой функции прибегают к однократной инъекции им сыворотки жеребых кобыл (СЖК). Введение СЖК сокращает период между отъемом поросят и наступлением половой охоты.

13.4. Кормление и содержание свиней

Кормление и содержание супоросных свиноматок. Свиноматки – взрослые самки, используемые для получения поросят. Их содержат в хозяйстве 4,5–5 лет. Свиноматка должна весить не менее 200 кг. За год от нее получают не менее двух опоросов и выращивают 18–20 поросят. Молочность свиноматок должна быть 5–6 кг молока в день. Кормление в супоросный период должно быть организовано так, чтобы свиноматка получала все вещества, необходимые

для формирования крупного, хорошо развитого помета. Нормативным показателем считается получение за опорос матки 10–12 поросят массой 1,2–1,3 кг.

В первую половину супоросности рационы должны содержать в большей степени объемистые корма – силос (комбинированный или из бобовых трав), сочные корма – до 5 кг (вареный картофель, свекла, морковь), бобовую траву (в летний период), концентраты 1–1,5 кг в сутки. Хорошо влияют на развитие плода молочные продукты (молоко, обрат, молочная сыворотка и пахта). Их можно давать до 3 л в день. Во вторую половину супоросности количество объемистых кормов несколько сокращают, увеличивая количество концентрированных и кормов животного происхождения. Для обеспечения потребностей в витаминах и микроэлементах в рацион вводят зернобобовые концентраты, рыбную и мясокостную муку и различные добавки (метионин, облученные дрожжи и т. д.). В последние 30 дней супоросности свиноматкам увеличивают нормы кормления. Свиноматка живой массой 160–200 кг должна получать 3 корм. ед., более крупные – 3,2–3,4 корм. ед. Свиноматок кормят три раза в сутки в одно и то же время суток. После кормления маток поят чистой водой температурой 10–15 °С.

Супоросных свиноматок в первые 2 месяца содержат небольшими группами по 10–14 голов, в последний месяц перед опросом их размещают по отдельным станкам и ежедневно выпускают на прогулку (за исключением холодных дней). Летом их можно 4–5 часов держать на пастбище.

Кормление и содержание подсосных маток. Подсосная свиноматка должна получать на 100 кг живой массы по 1,5 корм. ед. и в зависимости от срока отъема поросят в среднем 0,75 корм. ед. на каждого поросенка. С молоком ежесуточно выделяется 300–350 г белка, поэтому в рацион свиноматки включают 110–112 г переваримого протеина на 1 корм. ед. Дефицит переваримого протеина снижает продуктивность свиноматки и быстро ее истощает. В рацион должны входить витамины, кальций, фосфор и другие минеральные вещества.

По окончании опороса и первого кормления поросят матку поят чистой водой температурой 12–14°С, а через 10–12 часов дают жидкую болтушку из отрубей или овсяной дерти из расчета 200–300 г в одно кормление. Со второго дня в ее рацион вводят сенную резку из бобовых трав, немного сырой свеклы и вареный картофель (1–1,5 кг), а летом – зеленую траву. К 6–8 дню свиноматку переводят на полную норму кормления.

Примерный рацион подсосной свиноматки массой 180–200 кг с 10 поросятами в зимний период должен включать 3,3 кг зерновой дерти, 0,4 кг подсолнечного шрота, 0,2 кг рыбной муки, 1 кг обезжиренного молока, 0,7 кг травяной муки, 5 кг запаренного картофеля, 60 г преципитата 30 г поваренной соли, 60 г премикса, содержащего минеральные вещества и витамины. Летом свиноматкам вместо травяной муки, картофеля и корнеплодов в рацион вводят зеленую массу бобовых к количестве 6–7 кг и концентраты для компенсации недостатка энергии. Кормят свиноматок 3–4 раза в день в одно и тоже время суток. Их необходимо чистить, в летнее время, по возможности, купать. Зимой в хорошую погоду свиноматку с поросятами выпускают на прогулку в течение 20–30 мин, в летний период их можно выпускать на пастбище.

Приняты два способа содержания свиней – выгульное и безвыгульное. Каждый из них в зависимости от технологических, климатических и хозяйственных условий производства подразделяется на несколько вариантов. *Безвыгульный* спо-

соб применяется в крупных специализированных предприятиях, в т. ч. комплексах и откормочных хозяйствах. В племенных и репродукторных хозяйствах, а также в сельскохозяйственных предприятиях, имеющих свинофермы, распространены *станково-* и *свободно-выгульное* содержание свиней, способствующие выращиванию здорового, жизнеспособного молодняка и получению крепких животных.

Выращивание поросят-сосунов. У только что родившихся поросят емкость желудка очень небольшая, так что в первые дни они высасывают за один раз лишь 15–20 г молока. При свободном доступе поросят к матке они сосут часто, лучше развиваются и по приростам превосходят поросят, допуск к матке которых ограничивают. Кроме того, сокращаются и затраты времени по уходу за поросятами. По данным научно-исследовательских учреждений, в первую декаду поросята должны получать по 300 г, а во вторую – по 400 г молока в сутки. Во время сосания поросята иногда прикусывают соски вымени, матка беспокоится, встает и не ложится. Поэтому у поросят, которые беспокоят матку, удаляют острые концы клыков.

В первые дни жизни единственный корм для поросят – молоко матери. В среднем матки выделяют 3–4 л молока в сутки, а более молочные – до 8 л и больше. Молочность маток увеличивается примерно до начала четвертой недели после опороса, а затем постепенно снижается. Молодые матки обычно менее молочные, чем взрослые. Несмотря на относительно высокую молочность маток, с четвертого-пятого дня поросятам часто не хватает в молоке солей железа и кальция, необходимых для нормального развития.

В подсосный период поросята быстро растут: в нормальных условиях их масса за 2 месяца увеличивается в 13–16 раз.

С 5–6 дня жизни у поросят начинают прорезываться зубы, и они начинают грызть подстилку, роются в навозе. С этого времени поросятам дают поджаренные зерна кукурузы, гороха, пшеницы, ячменя. Они приучаются жевать корм, что способствует развитию зубной системы и деятельности слюнных желез. Подкармливают поросят-сосунов специальными комбикормами, включающими премиксы и содержащими все необходимые для данного возраста питательные и минеральные вещества. При отсутствии специальных комбикормов поросятам-сосунам дают мел и костную муку, а также древесный уголь, который улучшает пищеварение и поглощает газы, образующиеся в кишечнике. На развитие поросят положительно влияет минеральная смесь, включающая кальций, калий, натрий, железо, магний и кобальт. Минеральную подкормку обычно дают в течение всего подсосного периода в кормушках, которые ставят в отделении для поросят.

В первые недели жизни у поросят могут возникнуть анемия (малокровие) и предрасположение к рахиту. При заболевании анемией поросята становятся вялыми, шерсть у них взъерошивается; они плохо едят и страдают расстройством пищеварения. В результате анемии возможен падеж поросят. Это заболевание чаще всего бывает у поросят зимних опоросов. Для предупреждения анемии у поросят применяют железосодержащие препараты (ферроглюкин, ферродекс), а при их отсутствии поросятам в питьевую воду добавляют раствор сернокислого железа (2,5 г на 1 л воды) из расчета 10 см^3 раствора на одну голову в день. Подкармливают поросят сухими кормами или специально приготовленной кашей. В смесь концентрированных кормов добавляют сенную муку бобовых культур. Поросят следует приучать и к поеданию витаминного сена, для чего в отделение, где проводят подкормку поросят, кладут пучки сена.

Для предупреждения желудочно-кишечных болезней и для подкормки поросят используют ацидофильную простоквашу. Дают ее с 5-дневного возраста, причем в некоторых хозяйствах в первые дни ее готовят из цельного, а затем из обезжиренного молока. Ацидофильная простокваша хорошо усваивается поросятами и способствует лучшему пищеварению. Готовят ее обычно на 1–2 дня и хранят в холодном месте. Из сочных кормов 10–12-дневным поросятам можно, прежде всего, давать сырую морковь в протертом виде, а в более старшем возрасте – мелко нарезанную. В последующем им скармливают тыкву, свеклу и немного комбинированного силоса хорошего качества. Подкормку поросят вареным картофелем начинают с 2–4-недельного возраста. В первое время сочные корма дают из расчета по 10–20 г в день, и постепенно их количество увеличивают до 1 кг в день. Исключительно большое значение для нормального роста поросят имеют корма, богатые витаминами. При отсутствии соответствующего премикса поросятам-сосунам дают витаминное сено, молоко, рыбий жир (одну столовую ложку на 10 голов) или специальные препараты витаминов. Общий расход всех кормов (по питательности) в период выращивания поросят до 2-месячного возраста, кроме молока матки, составляет примерно 25–30 корм. ед. и 3,5–4 кг переваримого протеина.

Для активизации обмена веществ, предупреждения желудочно-кишечных заболеваний поросят, улучшения их аппетита и приростов, особенно в зимний период, используют антибиотики. Эффективность их применения зависит от возраста животных, состояния их здоровья, условий кормления и содержания. Из антибиотиков наибольшее распространение в свиноводстве получили пенициллин, биомицин, террамицин, а также более дешевые препараты биомицина – биовитин и биовит-40. Применение последних при заболевании поросят пневмонией дает возможность сохранить 88–95 % заболевших животных. При низком уровне кормления эффективность действия антибиотиков повышается: приросты поросят вследствие лучшего использования кормов увеличиваются на 10–15 %. Все необходимые для поросят антибиотики входят в состав премиксов. При использовании в летнее время зеленых кормов, а также при полноценном кормлении свиней и содержании их в нормальных условиях применение антибиотиков не дает заметных результатов.

На рост и развитие поросят и улучшение обмена веществ в осенне-зимний период положительное влияние оказывает ультрафиолетовое облучение. При облучении поросята развиваются более равномерно и меньше отстают в росте.

Для сохранения и нормального роста поросят большое значение имеет температура воздуха в помещении свинарника. В станках для подсосных маток должно быть 16–18 °С, а в логове для поросят при рождении – 30–35 °С с постепенным снижением температуры по мере их роста. Всех хрячков, предназначенных для откорма, на 10–16-й день кастрируют. Находясь под матками, они легче переносят операцию и быстрее поправляются. Если хрячки не были кастрированы в период подсоса, то лучше всего эту операцию провести через месяц после отъема, когда они будут хорошо поедать все корма. В крупных специализированных хозяйствах использование специальных комбикормов позволило сократить срок выращивания поросят под матками до 26–36-дневного возраста. В течение первых дней жизни они находятся под матками без какой-либо подкормки, затем их начинают подкармливать специальным сухим комбикормом, из самокормушек. В состав такого комбикорма входят сухое молоко,

дрожжи, корма животного происхождения и некоторые другие, а также премикс, включающий антибиотики, витамины и микроэлементы. В среднем за 27 дней поросятам скармливают по 6 кг комбикорма, в 1 кг его содержится 1,39 корм. ед. и 132,3 г переваримого протеина.

Отъем поросят. В зависимости от назначения хозяйства и технологии производственного процесса на свиноферме поросят отнимают от маток в разном возрасте. В неспециализированных хозяйствах отъем поросят производят в 35–45-дневном возрасте, а в племенных хозяйствах и хозяйствах-репродукторах племенного молодняка распространен отъем поросят в 2-месячном возрасте. В таких случаях при нормальных условиях выращивания среднесуточный прирост поросят увеличивается, ко времени отъема они достигают массы 16–20 кг. К 2-месячному возрасту поросята должны быть приучены к поеданию всех используемых в хозяйстве кормов.

Перед отъемом поросят рацион маток уменьшают на 25–30 %, исключая из него сочные корма и уменьшая долю концентратов, их переводят на сухие корма, что способствует прекращению лактации. Одновременно увеличивают подкормку поросят и сокращают время подпуска к матке. При неправильном проведении отъема приросты поросят снижаются, и они отстают в росте, а у маток из-за нарушения деятельности молочной железы могут возникнуть заболевания вымени. В этот период и в последующие 10–15 дней поросята должны получать те же корма, что и перед отъемом. В день отъема маток переводят в другое помещение, а поросят оставляют в станке.

Ремонтный молодняк зимой выпускают на прогулки, а летом содержат на пастбище. Помещение для молодняка должно быть сухим и светлым. Важно также оборудовать его приточно-вытяжной вентиляцией, автопоилками и механизмами для удаления навоза или щелевыми полами.

При отсутствии специальных комбикормов для молодняка этого возраста поросята-отъемыши должны получать смесь концентратов, корма животного происхождения (обезжиренное молоко 1–1,5 л, рыбную муку 100–150 г), сочные корма, минеральные вещества и витаминные корма (витаминное сено, морковь, комбинированный силос), причем на долю концентратов должно приходиться в зимний период 70–75 % общей питательности кормов, расходуемых за период, на долю сочных – 10–15 %, кормов животного происхождения – 10 % и на долю муки бобовых культур – 5–10 %. Применяемый в крупных свиноводческих хозяйствах ранний отъем поросят способствует более интенсивному использованию маток и получению от них по 2,2–2,4 опороса в год. В связи с этим увеличивается выход поросят и снижаются затраты на содержание маток в течение года. При сокращении срока подсосного периода матки лучше сохраняют упитанность и меньше теряют в массе по сравнению с матками, от которых поросят отнимают в 2-месячном возрасте.

В свиноводческих комплексах поросята при отъеме в 26-дневном возрасте весят 5–5,5 кг, а при отъеме в 35–36-дневном возрасте – 7–7,5 кг. В этот период они получают тот же комбикорм, который получали, находясь под матками, а затем специальный комбикорм для поросят старшего возраста. Маток после отъема переводят в цех осеменения и содержания маток первого периода супоросности, а поросят – в цех доращивания. Здесь поросята-отъемыши находятся в

течение 80 дней, а затем их переводят в цех откорма. В цехе доращивания автоматически управляемая установка поддерживает оптимальные условия микроклимата: температуру воздуха в пределах 22–24 °С при относительной его влажности, равной 75 %. Содержат поросят группами по 25 голов в секции, где установлены самокормушки и сосковые автопоилки. Специальный комбикорм дают в сухом виде. В возрасте 43–60 дней поросята получают в день по 705 г комбикорма. В 1 кг его содержится 1,21 корм. ед. и 128,7 г переваримого протеина. С 2-месячного возраста и до перевода на откорм подсвинки получают комбикорм, предназначенный для этого периода (в среднем по 1120 г на голову в день). В его состав входят все необходимые для поросят питательные вещества, а также премикс. Ко времени перевода на откорм в 3,5-месячном возрасте подсвинки достигают массы 38 кг.

Отстающих в росте поросят выделяют в специальную секцию, где содержат группами. Такие поросята кроме указанного выше комбикорма получают приготовляемый в цехе заменитель цельного молока. Выпаивают его из групповых поилок, установленных на станках для поросят.

Поросят раннего отъема можно выращивать в клеточных батареях до живой массы 30–33 кг. Такая система содержания, как показали проведенные опыты, способствует повышению продуктивности молодняка, сокращает отход и дает возможность более эффективно использовать помещения:

Сверхранний отъем поросят (7 дней), распространенный в некоторых зарубежных странах, в хозяйствах нашей страны не применяется, т. к. при отъеме поросят в указанные сроки наблюдается пониженная оплодотворяемость маток, уменьшается число родившихся поросят и снижается их сохранность.

Откорм свиней. Откорм свиней проводят с целью получения в возможно короткие сроки наибольшего количества свинины с наименьшими затратами кормов и труда на единицу продукции. Успех выращивания и откорма свиней во много зависит от набора и подготовки кормов. В период откорма наряду с концентрированными кормами используют картофель, свеклу, комбинированный силос, травяную муку, а также пищевые отходы. Причем их целесообразно скармливать в начальный период, когда свиньи имеют хороший аппетит. Нормы кормления молодняка при откорме устанавливают в зависимости от живой массы и среднесуточных привесов. К примеру, на 100 кг живой массы молодняку массой 40–70 кг и 70–120 кг при среднесуточном приросте 650 г требуется соответственно 4,8 и 4,2 корм. ед. За период откорма взрослых свиней (выбракованных свиноматок и хряков) на 1 кг прироста живой массы затрачивается 6,5–8 корм. ед.

Зерновые лучше всего давать в размолотом виде. Концентраты можно осолаживать или дрожжевать. При осолаживании муку или дерть обливают кипятком, быстро перемешивают и оставляют в закрытой посуде на 3–4 часа, поддерживая температуру на уровне 55–60 °С.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды продуктивности сельскохозяйственных животных вам известны?
2. Дайте определение экстерьера у свиней.
3. Что понимают под конституцией животных? Перечислите их виды.
4. Дайте характеристику мясных, сальных и мясо-сальных пород свиней.
5. Опишите приемы кормления поросят в подсосный период.

ГЛАВА 14. ОВЦЕВОДСТВО

Биологические и хозяйственные особенности овец. Овцы – жвачные животные с четырехкамерным желудком. Пищеварительный аппарат овцы хорошо приспособлен к поеданию разнообразных растительных кормов: травы, сена, соломы, мякины, веточного корма, корнеплодов, зерна, коры, мха. Узкая морда, подвижные тонкие губы, косо поставленные острые зубы позволяют этим животным низко скусывать траву и подбирать мелкие листья на пастбищах.

Овцы характеризуются высокой скороспелостью. Половозрелость у них наступает в возрасте 5–6 мес. Однако в этом возрасте организм животных недостаточно развит для производства потомства. Поэтому в хозяйствах в первую случку ярок пускают по достижения ими 1,5 лет. Период половой активности у овец, как у большинства пород, приходится на вторую половину года. Продолжительность суягности 140–165 дней, в зависимости от породы, возраста и упитанности маток. Овцы обладают хорошей плодовитостью: в среднем от одной матки получают 1–2 ягнят, а от овцы романовской породы до 3–4 ягнят и более. Овцы отличаются большой выносливостью, поэтому способны к длительным переходам, переносят продолжительное отсутствие воды, хорошо акклиматизируются. Для них характерен инстинкт стадности, но они очень пугливы. Овцы почти не поражаются туберкулезом, но часто заболевают бруцеллезом, чесоткой, оспой, копытной гнилью, маститом. Средняя продолжительность жизни овец 12–15 лет, а срок хозяйственного использования составляет 6–7 лет.

Шерсть. Основной вид продукции овцеводства – шерсть. Весь шерстяной покров овцы часто называется *руном*. Шерсть овец состоит из отдельных типов волокон. Основные типы шерстных волокон следующие: *пух* (*подшерсток*) – самое тонкое и мягкое волокно, характеризующееся большой извитостью и небольшой толщиной (15–30 мкм); *ость* – прямое, малоизвитое и грубое волокно толщиной 30–120 мкм; *переходное волокно*, занимающее промежуточное положение между пухом и остью по толщине, извитости и длине; *кроющий волос*, близкий по строению и тонине к ости, но отличающееся небольшой длиной (не более 3–5 см), жесткостью, сильным блеском, отсутствием извитости, часто и окраской (расположен на конечностях, голове, иногда на хвосте и на брюхе); *песига* – длинные, толстые, малоизвитые волокна в шерстном покрове ягнят тонкорунных и полутонкорунных пород, которые сохраняются в руне до первой стрижки. В шерсти также встречается *мертвый волос* – грубый, ломкий, прямой, не поддающийся окрашиванию, и *сухой волос* – грубая ость, верхняя часть которой не пропитана жиропотом. *Жиропот* – выделения жировых и потовых желез, которым смазан волосяной покров овец.

В зависимости от волокон разных типов, овечья шерсть подразделяется на однородную и неоднородную. Однородная шерсть делится на тонкую, полутонкую и полугрубую. Шерсть, состоящая из волокон разных типов (ость, переходное волокно, пух), называется *неоднородной*. К ней относятся *грубая* и *полугрубая шерсть*. *Тонкая шерсть* состоит из пуховых волокон извитой формы толщиной (тониной) не боле 25 мкм, обладает большой прочностью и эластичностью. Ее получают от овец тонкорунных пород. Тонкую шерсть используют для изготовления гладких камвольных тканей. *Полутонкая шерсть* состоит из смеси грубого

пуха и трудноотличимого от него переходного волоса. Такую шерсть получают от полутонкорунных пород (*цигайской*, *куйбышевской*, *северокавказской*, *горьковской* и др.), а также от помесных животных (скрещивания грубошерстных маток с тонкорунными и полутонкорунными баранами). Из полутонкой шерсти изготавливают камвольные и суконные ткани, а также трикотаж.

Полугрубая шерсть состоит из пуховых, переходных и относительно тонких остевых волокон. Полугрубую шерсть получают от овец *алайской*, *сараджинской*, *балбайской*, *таджикской*, *армянской полугрубошерстной* пород и помесей грубошерстных маток с тонкорунными и полутонкорунными баранами. Полугрубую шерсть используют для производства суконных тканей и ковров.

Грубая шерсть состоит из волокон всех типов, включая мертвый волос, причем остевые волокна значительно толще, чем в полугрубой. Из нее изготавливают войлок и грубые волокна.

Пучки шерсти, из которых состоит руно овец с тонкой шерстью, называют *шпателем*, а пучки руна овец с грубой шерстью – *косицами*. Рунную шерсть получают при весенней стрижке. При осенней стрижке овец шерсть обычно распадается на отдельные пучки – косицы.

Продуктивность шерсти овец устанавливают по количеству чистой (отмытой) шерсти. Выход чистой шерсти определяется отношением массы чистой шерсти к массе не отмытой, выраженной в процентах. Выход чистой шерсти у овец различается: у тонкорунных – 30–50 %, полутонкорунных – 40–60 %, грубошерстных – 50–70 %.

Породы овец. В России насчитывается более 30 пород овец, что обусловлено большим разнообразием природных и экономических условий страны.

В животноводческой практике чаще используется производственная классификация пород овец по продуктивно-биологическим качествам. По этой классификации породы овец подразделяются по типу шерстного покрова на тонкорунные, полутонкорунные и грубошерстные. Тонкорунные, в свою очередь, по направлению продуктивности подразделяются на шерстные (*грозненская*, *манычский меринос*, *сальская*, *советский меринос*, *ставропольская*), шерстно-мясные (*алтайская*, *асканийская*, забайкальская, *кавказская*, *красноярская*, *южноуральская*), и мясо-шерстные (*волгоградская*, *вятская, дагестанская горная*, *прекос*). Полутонкорунные также различаются по направлению продуктивности: мясо-шерстные длинношерстные (*куйбышевская*, *русская длинношерстная*, *северокавказская мясо-шерстная*, *советская мясо-шерстная*, *ромни-маш*); мясо-шерстные короткошерстные (*горьковская)* и шерстно-мясные (*горноалтайская*, *цигайская*). Группа грубошерстных подразделяется на мясо-шубные (*романовская*), смушковые (*каракульская*), мясо-сальные (*эдильбаевская*), мясо-шерстные (*кучугуровская*, *тывинская короткожирнохвостая*) и мясо-шерстно-молочные (*андийская*, *карачаевская*, *лезгинская).*

Кормление и содержание овец.

Пастбищный период. Овец пасут большими группами – отарами (маток по 600–700 голов, молодняк 1000–1200 голов). Пригодны любые пастбища, за исключением сырых заболоченных мест, где возможно заражение их глистами, а также воспаление копыт. Взрослые овцы поедают в день 6–7 кг травы, молодняк – 3–4 кг. Овцам обязательно дают соль (в виде кусков соли-лизунца). Летом

овца выпивает до 5 л воды в день. В отсутствие естественных источников воды и колодцев целесообразно подвозить ее в автоцистернах.

Стойловый период. Овчарни или кошары располагают на территории п-образно, для того, чтобы место выгона овец было защищено от холодных ветров. Полы в кошарах земляные или глинобитные. В северных районах Нечерноземья стены помещений укрепляют щитами, а пространство между ними и стеной заполняют сухой соломой. Содержание овец в сырых и тесных помещениях приводит к простудным заболеваниям животных, а часто и к гибели. Овцы не переносят сквозняков. Пол в овчарне застилают соломой из расчета 5 кг/м^2 и солому добавляют через 2–3 дня. Температура в помещении поддерживается в диапазоне 6–8 °С, в период ягнения – 15–18 °С.

Основным кормом для овец в стойловый период являются сено, сенаж, силос и корнеплоды. Например, суягной матке в первой половине суягности включают в рацион 700 г бобового и 800 г злаково-разнотравного сена, в последние 40 дней суягности дают 0,8 кг лугового и 0,7 кг бобового сена, 0,2 кг овса и 1,5–2,0 кг корнеплодов. В подсосный период маткам дают сено бобовое 2 кг, сочные корма – до 4 кг, концентраты – 0,4–0,6 кг. Валухам и яловым маткам достаточно давать по 2 кг грубых кормов (1 кг сена, 1 кг соломы).

Кормление ягнят и уход за ними. Ягнята, родившиеся в январе – феврале, к моменту выхода на пастбище способны хорошо усваивать траву, менее подвержены простудным заболеваниям, чем ягнята весеннего окота. Поэтому при наличии утепленных помещений необходимо проводить окоты зимой. Для этого случку необходимо проводить в августе – сентябре.

Окот продолжается 30–50 мин. Не позднее чем через 30 мин после рождения ягненок должен получить молозиво. В первый месяц ягненок обеспечивается питательными веществами за счет молока матери. Со второго месяца ягненок нуждается в подкормке, поэтому уже с конца второй недели его надо приучать к ней. Постепенно дачу концентратов повышают с 10–20 г до 300 г в сутки на одного ягненка до 3–4-месячного возраста. Лучшей подкормкой является смесь из овсянки, льняного жмыха и пшеничных отрубей. С третьей недели ягнят начинают одновременно подкармливать луговым или бобовым сеном и выпускать зимой на прогулку. При скармливании ягнятам злакового сена нередко им недостает кальция, поэтому требуется дополнительная подкормка мелом или костной мукой.

В возрасте 10–12 дней у тонкорунных ягнят обрезают хвост между 3–4 позвонками. Кастрацию баранчиков проводят в 2–3-недельном возрасте. Отъем ягнят от матери проводят в возрасте 3,5–4,5 месяца, при интенсивной технологии производства – в 3-месячном возрасте.

Стрижка овец. Овец тонкорунного и полутонкорунного направлений стригут только один раз в год – весной. Грубошерстных и полугрубошерстных – два раза в год (весной и осенью), романовских – три раза. Для Нечерноземной зоны срок весенней стрижки с 25 мая по 20 июня, осенней – с 20 августа по 15 сентября. Вторая стрижка романовских овец проводится в июле. Оттягивать сроки стрижки нельзя, т. к. это приводит к потере шерсти. Неостриженные овцы с наступлением жары плохо поедают корма, у маток уменьшается молочность, молодняк прошлого года рождения перестает расти. Перед стрижкой овец надо

выдержать без корма не менее 10–12 ч. Это снижает при стрижке вероятность получить травмы внутренних органов. Ловить овец следует только за заднюю ногу, стараясь меньше пугать их.

При стрижке овцу кладут на бок и начинают стричь с ног, потом переходят на грудь и к брюху, а затем равномерно стригут вдоль животного: лопатку, бок и ляжку до середины спины. После этого овцу переворачивают на другой бок и стригут в такой же последовательности. В последнюю очередь стригут шею и голову. В настоящее время широко используется скоростной метод стрижки, при котором *стригаль* сажает овцу на пол и держит ее в сидячем положении, подпирая сзади своими ногами. Стрижку начинают с живота, затем поворачивают овцу и переходят на бок, а затем на спину. После стрижки овец осматривают, смазывают порезы и ссадины на коже раствором *креолина* или другой дезинфицирующей жидкостью, подрезают копыта и отпускают в стадо.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие хозяйственно-биологические особенности характерны для овец?
2. Какие виды продукции дает овцеводство?
3. По каким признакам овечья шерсть разделяется на группы?
4. Перечислите особенности шерстных, шерстно-мясных и мясошерстных тонкорунных пород овец.
5. Как кормят и содержат овец в стойловый период?
6. В чем состоят преимущества пастбищного содержания ягнят?
7. Какие методы выращивания молодняка используют в овцеводстве?
8. Как организуют и проводят стрижку овец?

ГЛАВА 15. КРОЛИКОДСТВО

Характеристика кроликов. Кролик – самое плодовитое и скороспелое домашнее животное. За год крольчиха может давать 4–6 окролов и в каждом из них по 6–8 и даже по 15 крольчат. Половой цикл (созревание яйцеклеток) у неоплодотворенных маток повторяется через каждые 8–9 дней, причем самки бывают способны к оплодотворению на следующий же день после окрола. Рождаются крольчата, как и у всех норных животных, недоразвитыми – слепые, неопушенные, беспомощные. В первые три недели питаются только молоком матери. В молоке крольчихи 13–27 % жира, 10–15 % белка, 1,8–2,1 % молочного сахара, 2,6 % минеральных веществ. Высокая питательность молока обеспечивает быстрое развитие крольчат: на 5–7-й день жизни они покрываются шерстью, на 10–14-й прозревают, на 15–20-й начинают выходить из гнезда. При рождении кролик весит 40–64 г, за первую неделю его масса удваивается, к 4-месячному возрасту он достигает 60 % массы взрослого кролика. Половая зрелость наступает у средних по размерам пород в 4–5-месячном возрасте. Кролики хорошо откармливаются, достигая к 4-месячному возрасту 2,5–3 кг. Убойный выход мяса 60–65 %.

Кролик приспособлен к наружному содержанию.

Домашние кролики произошли от диких, родиной которых считают Испанию и Южную Францию. Приручены и одомашнены они более 2000 лет назад. В России их разводят с XI века. В настоящее время известно около 60 пород. По характеру получаемой продукции они делятся на мясо-шкурковые, короткошерстные, пуховые и мясные; по размерам и массе животных – на крупные, мелкие и средние породы. В нашей стране разводят десятки высокопродуктивных пород кроликов.

Породы кроликов.

Белый великан – крупная мясо-шкурковая порода кроликов, выведена в Бельгии и Германии. Завезенные в 1927–1929 гг. кролики этой породы значительно улучшены – повышена их плодовитость, мясная продуктивность и приспособленность к климатическим условиям нашей страны. Окраска волосяного покрова чисто белая, средняя живая масса 5,1 кг, длина 60 см, обхват груди 37 см. Скороспелы, при хорошем кормлении достигают к 4-месячному возрасту 3,0–3,2 кг. Разводят в зверосовхозах и колхозах Татарстана, Курской, Тульской, Ленинградской и других областей.

Серый великан – крупная мясо-шкурковая порода, выведена в зверосовхозе «Петровский» Полтавской области и в подмосковных колхозах скрещиванием кроликов породы фландр с местными кроликами. Путем отбора и подбора закрепили крупные размеры, высокую плодовитость и жизненность потомства. Окраска серо-заячья (рыжевато-серая). Средняя живая масса 5 кг, длина туловища 61 см, обхват груди 38 см. Плодовиты, за один окрол самка приносит 6–9 крольчат и хорошо их выкармливает. К 4-месячному возрасту молодняк достигает 3–3,3 кг. Убойный выход 58–61 %. Шкурки крупные.

Советская шиншилла – отечественная мясо-шкурковая порода, выведена в зверосовхозах Саратовской и Новосибирской областей путем воспроизводительного скрещивания кроликов шиншилла с кроликами породы белый великан. Основной тон окраски серебристо-голубой. Средняя величина массы взрослых животных 5 кг, длина туловища 62–70 см, обхват груди 34–44 см. Молодняк к 4-месячному возрасту достигает 2,8–3,0 кг. Кролики хорошо приспособлены к различным климатическим и кормовым условиям нашей страны.

Венский голубой – средняя мясо-шкурковая порода. Волосяной покров имеет сизо-голубую окраску. Живая масса 3,8–4,0 кг. Крольчихи отличаются хорошими материнскими качествами и высокой плодовитостью. Кролики этой породы выносливы, хорошо приспособлены к климатическим условиям разных зон страны. Широко распространены.

Белая пуховая – порода кроликов создана в зверосовхозах Кировской области и Татарстана путем поглотительного скрещивания местных пуховых кроликов с ангорскими и последующего отбора желательного типа. Средняя масса кроликов 3,8 кг, длина пуха 6–7 см. За год с взрослого кролика собирают 400–500 г пуха.

Завезены в нашу страну и разводят специализированные породы кроликов – ***новозеландская белая*** и ***калифорнийская***. Живая масса взрослых кроликов 3,5–5,0 кг. Хорошо откармливаются. Убойный выход до 60 %.

Кролиководы-любители, кроме указанных основных пород, разводят кроликов ***русский горностаевый***, ***бабочка***, коротковолосых и др.

Разведение кроликов. На кролиководческих фермах систематически ведется селекционно-племенная работа, направленная на совершенствование разводимых пород и создание новых. Основными центрами такой работы являются племенные кролиководческие фермы зверохозяйств. В этих хозяйствах выращивается чистопородный и линейный молодняк для реализации в сельскохозяйственные фермы. В последние годы широко практикуется создание сочетающихся отцовских и материнских линий, при скрещивании которых получают гибридный молодняк, проявляющий эффект гетерозиса. Его откармливают на специальных фермах для получения крупных шкурок и тушек высокопитательного мяса. На товарных фермах племенная работа включает регулярный отбор кроликов в племенное ядро, целесообразный подбор пар для спаривания и направленное выращивание молодняка.

В кролиководстве применяют как чистопородное разведение, так и скрещивание. В целях получения однородных шкурок по окраске и размерам чаще применяют чистопородное разведение. При скрещивании в условиях крупных ферм также учитывают необходимость получения однородного потомства. Отбор кроликов ведут по принадлежности к породе, происхождению, живой массе, качеству шерстного покрова, плодовитости, телосложению; у пуховых кроликов оценивают качество и количество пуха. Животных, имеющих пороки (слабый костяк, прогнутую или горбатую спину, запалую грудь, неправильно поставленные лапы и другие недостатки) выбраковывают. Племенных кроликов используют 3–4 года, наиболее ценных – до 5–6 лет. Всех племенных кроликов метят с помощью татуировочных щипцов малого размера. Для размножения используют самок с 5 месяцев, а самцов с 5–7-месячного возраста. За самцом закрепляют 7–8 маток.

Окрол происходит в маточнике. Очень важно в это время обеспечить матку достаточным количеством корма, минеральной подкормкой и питьевой водой. Первые дни крольчата питаются только молоком матери и лишь с 20-дневного возраста начинают выходить из гнезда и пробовать корм из кормушки матери. Отсаживают крольчат в 30-дневном возрасте, а при уплотненных окролах – на 28-й день. При одинаковой массе крольчат в помете их отнимают всех сразу. Слабых оставляют под маткой до 40–45-дневного возраста. Отнятых крольчат взвешивают, метят татуировкой и размещают по 2–3 в клетку или по 12–15 в вольер. В 3-месячном возрасте самок отделяют от самцов и выделяют группы для выращивания на племя и для откорма.

Кормление и содержание кроликов.

Кормление. Основные корма для кроликов: трава, сено, сенаж, веточный корм, силос, корне- и клубнеплоды, бахчевые, концентрированные и животные корма, минеральные подкормки. За кормовую единицу принят 1 г зерна овса. Нормы кормления и рационы устанавливают по общей питательности в кормовых единицах, перевариваемом протеине, кальции, фосфоре, поваренной соли и каротине. Потребность кроликов в питательных веществах (нормы кормления) устанавливают в зависимости от пола, массы, возраста, физиологического состояния и сезона года.

В кролиководстве применяют два типа кормления: комбинированный (смешанный) и сухой. При *комбинированном* типе кормления используют концентрированные, сочные, зеленые и грубые корма. Из них в специальном кормоцехе приготавливают влажные или полусухие мешанки. Дают их 2 – 3 раза в день. Однако этот тип кормления требует больших затрат труда, затрудняет механизацию кормления. Поэтому применяют его главным образом на небольших фермах. *Сухой* тип кормления основан на использовании полнорационных гранулированных кормов. В их состав входят травяная мука, молотые концентраты, рыбная и костная мука, кормовые дрожжи, поваренная соль и др. В 100 г такого комбикорма содержится (г): корм. ед. 86–88, сырого протеина 16–20, сырой клетчатки 11–13, фосфора 0,5–0,8, кальция 0,8–1,1. Приготавливаются гранулированные корма по рецептам для каждой возрастной группы молодняка и физиологического состояния взрослых кроликов. Такие корма засыпают в бункерные самокормушки в 2–5 дней один раз. Это резко снижает трудоемкость работы по кормлению и уходу за кроликами. Ниже приводим пример составления суточного рациона для самки во второй период лактации, кормящей 6–7 крольчат в зимних условиях. Вес ее 4 кг. При норме такой самке следует дать корм. ед. 285 г, перевариваемого протеина 36 г, кальция 2,4 г, фосфора 1,6 г, каротина 3 мг, поваренной соли 1 г.

В хозяйстве имеются сено луговое среднее, свекла сахарная, морковь кормовая, силос кукурузный, отруби пшеничные, шрот льняной. Из этих кормов можно составить следующий рацион (табл. 15.1).

Таблица 15.1. Пример составления суточного рациона

Корма	Кол-во, г	Содержание				
		корм. ед.	протеин, г	Ca, г	P, г	каротин, мг
Сено луговое среднее	250	105	12,0	1,50	0,53	3,7
Свекла сахарная	150	39	1,8	0,07	0,07	–
Морковь кормовая	100	14	0,9	0,06	0,03	8,5
Силос кукурузный	200	40	2,8	0,30	0,10	3,0
Отруби пшеничные тонкие	100	70	13,0	0,10	1,00	1,0
Шрот льняной	18	18	5,5	0,07	0,14	–
Мел	1	–	–	0,40	–	–
Соль поваренная	1	–	–	–	–	–
ИТОГО	–	286	36,0	2,50	1,87	16,2
Требуется по норме	–	285	36,0	2,40	1,60	3,0

Содержание кроликов. В зависимости от климатических условий и возможности хозяйства применяют следующие системы содержания кроликов: в крольчатниках с регулируемым микроклиматом и механизацией трудоемких процессов, в шедах и в наружных клетках.

Крольчатники, рассчитанные на одновременное содержание от 2000 до 6000 самок, строятся для промышленного кролиководства с механизацией работ по обслуживанию животных и кормлению. Здание крольчатника длиной 72,36 м и шириной 7,8 м, в котором расположены в один ярус два ряда спаренных клеток размером 90 × 65 × 45 см. В течение года в каждой клетке планируется получать 5 окролов и выращивать 30 голов молодняка со средней массой в 100–110-дневном возрасте 3 кг. Кормить кроликов предусмотрено полнорационными гранулированными комбикормами с использованием бункерных кормушек, которые закрепляются на стенке клетки. Для поения кроликов используют универсальные автопоилки АУЗ-80. В летнее время крольчиха и 8 крольчат выпивают до 3,5 л воды в сутки. Механизированы очистка клеток и уборка навоза. Автоматически регулируется температура (14–16 °С) и влажность (65–75 %). Продолжительность светового дня 16–18 часов.

Шедовая система содержания кроликов применяется на крупных и средних кролиководческих фермах. *Шед* – это два ряда двухместных клеток, установленных в два яруса по обеим сторонам открытого прохода. Размер клеток 90 × 70 × 45 см. В такой клетке содержат одного кролика основного стада (самку, самца), а молодняк группами по 5–6 голов. Клетки оборудованы навесными бункерами кормушками, яслями для грубых кормов и поилками. Клетки для основного стада оборудованы съемными реечными полами и маточниками с лазами, для молодняка – съемными реечными полами.

Система содержания кроликов в наружных клетках под открытым небом применяется на небольших товарных фермах сельхозпроизводителей и кролиководов-любителей.

Лучшие шкурки получают при убое кроликов с ноября по март. Степень зрелости волосяного покрова устанавливают по цвету кожи: если кожа (у цветных кроликов) белая, то линька закончилась, у белых кроликов состояние линьки определяют по прочности старых волос и подросту новых. Снятые с убитых кроликов шкурки обезжиривают и натягивают на специальные правилки волосом внутрь. По стандарту шкурки кроликов делятся на три размера: особо крупные – площадь шкурки свыше 1600 см^2, крупные – от 1300 до 1600 и мелкие – не менее 1300 см^2. Площадь шкурки определяется умножением ее длины от середины междуглазья до корня хвоста на ширину, измеренную посередине. Оценивают шкурки по состоянию волосяного покрова и мездры.

Пуховая продуктивность определяется по длине волоса и настригу (начесу). У взрослых кроликов пух стригут или выщипывают металлическим гребнем 4–6 раз в год, у молодняка в возрасте 2,5, 4,5 и 6,5 мес. Лучший пух (экстра) – чисто белый, длиной 60 мм и более. Первосортный пух длиной 45–59 мм. Хранят пух в деревянной таре.

Мясная продуктивность характеризуется массой и качеством тушки. Масса тушки должна быть не менее 1,1 кг. По упитанности тушки кроликов подразделяют на две категории: первую и вторую.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите породы кроликов и охарактеризуйте их.
2. Опишите, как осуществляется кормление кроликов?
3. Как содержат кроликов?
4. Как получают пух с кроликов?

ГЛАВА 16. РАЗВЕДЕНИЕ КРУПНЫХ ЗВЕРЕЙ

На специализированных звероводческих фермах в клеточных условиях разводят пушных зверей – норок, лисиц, соболей, нутрий. Шкурки этих зверей – ценное сырье для меховых изделий. В общих заготовках звероводческой пушнины большая доля (до 85 %) приходится на шкурки норок. Из одомашненных зверей в качестве пород утверждены норка стандартной окраски (темно-коричневая и черная), черный соболь, серебристо-черная лисица, вуалевый и серебристый песец. На основе знаний биологических особенностей пушных зверей разработаны способы разведения, содержания, кормления и методы совершенствования их продуктивных качеств. Для каждого вида свои сроки размножения и линьки. Обмен веществ у них повышается летом и снижается зимой. Основные корма – животного происхождения, а также минеральные и витаминные добавки.

Норка – хищник из семейства куньих. Живая масса самцов 1,8–3,2 кг, самок 1–2 кг. Размножается с 10 мес. В этом возрасте наступает гон – период созревания и овуляции яйцеклеток у самок. Самцы в это время проявляют половую активность. А у самок половая охота повторяется через 7–10 дней. Спаривание происходит в марте, а щенение – в конце апреля – начале мая. Продолжительность беременности 50–54 дня.

Рождаются норчата беспомощными, слепыми, с закрытыми слуховыми проходами, без зубов, с редким и коротким волосяным покровом. Растут быстро – за первые 20 дн. их масса увеличивается в 10 раз; в 2-месячном возрасте их масса составляет 40 %, а в 4-месячном – 80 % массы взрослого животного. Срок племенного использования норок 3–4 года. Продолжительность жизни 7–8 лет.

Стандартная окраска опушения норок черная или темно-коричневая, сходная с диким типом. В норководческих фермах разводят не только стандартные, но и мутантные формы и их комбинации. Насчитывают до 180 различных расцветок норок. Генетически окраска норок хорошо изучена, получают шкурки нужных расцветок по плану-заказу.

Лисица – хищник из семейства собачьих. Масса самцов 5,5–7,5 кг, самок 5–6,5 кг. Гон и спаривание в конце декабря – январе. Щенение через 50–52 дня. Средняя плодовитость 5–6 щенков. Щенки беспомощные. Растут быстро. Способность к размножению наступает в 9–11 мес. Продолжительность жизни 10–12 лет, срок племенного использования 4–6 лет. Разводят преимущественно серебристо-черных лисиц. Основная окраска черная, подпушь от светло-серой до темно-серой. На спине и боках остевые волосы имеют основание и вершину темные, а в верхней части волоса неокрашенное серебристое кольцо. Лисиц, у которых лишь вершина волоса окрашена, называют *платиновыми*. Из мутантных форм разводят, беломордо-платиновых, беломордых и снежных лисиц.

Песец – хищник из семейства собачьих. Масса взрослых самцов 6–8 кг, самки 5–7 кг. Сезон гона – февраль – апрель, щенение – апрель – июнь. Продолжительность беременности 50–52 дня. Плодовитость 10–12 щенков. Половая зрелость наступает в 9–12 мес. Продолжительность жизни 8–10 лет. Срок племенного использования 5–6 лет.

Разводят песцов двух пород: вуалевого и серебристого. *Вуалевый песец* имеет окраску от светло-голубой до темно-голубой. Подпушь почти белая, остевые волосы почти прямые и образуют из пигментированных кончиков над под-

пушью темный венец – вуаль. *Серебристый песец* имеет окраску от светло- до темно-голубой, подпушь серая, разной интенсивности. Остевые волосы имеют неокрашенную зону над подпушью, что создает серебристость в окраске.

Нутрия – растительноядное животное из отряда грызунов. Масса самцов 5–7 кг, самок 4–5 кг. Спаривание и щенение может проходить в течении всего года. Половая зрелость наступает в 3–4 месяца, а для размножения животных используют с 5–8 мес. Продолжительность беременности 126–137 дней. Щенков в помете 5–6. Продолжительность жизни 6–8 лет, а племенного использования 2–4 года. От нутрий получают ценную шкурку и высококачественное пищевое мясо. Разводят нутрий главным образом стандартной окраски, имеющих темно-коричневую шкурку. Есть нутрии белые, бежевые, розовые, серебристые, черные и др.

Кормление пушных зверей. Для плотоядных пушных зверей основными кормами (до 70 %) является мясо, молочные и рыбные корма. В небольших количествах им скармливают крупу, муку, жмыхи, корнеплоды, зелень, овощи. Обязательным является дача минеральных кормов и витаминов. Норки, например, переваривают белок (сырой протеин) разного мяса на 85–90 %, а сырой жир – на 86–95 %. Эти же питательные вещества растительных кормов перевариваются на 50–70 %. Углеводы перевариваются на 30–80 %.

Питательность кормов оценивается по обменной энергии, измеряется в калориях. Для вычисления обменной энергии в кормах при скармливании зверям используют тепловые коэффициенты: для 1 г перевариваемого жира 9,3 ккал, для 1 г перевариваемого протеина 4,5 и для 1 г перевариваемого безазотистого экстрактивного вещества (БЭВ) 4,0 ккал. Количество корма, содержащее 100 ккал, в звероводстве называют *порцией*.

Нормы кормления и рационы для зверей устанавливаются отдельно для каждого биологического периода и сезона года. Так, например, для норок норма энергетического питания и протеина составляет: в период покоя в январе – феврале для самок (живой массой 1,5 кг) 250 ккал и 10–11 г перевариваемого протеина на каждые 100 ккал; в период гона (март) норма увеличивается и равна 280 ккал при соответствующем количестве протеина. Соотношение кормов в рационе взрослых норок в период покоя (% от обменной энергии рациона): мясные и рыбные 65–80 %, зерновые – 13–28, сочные – 2, дрожжи – 3, рыбий жир – 2 %. Определив количество кормов, в которых в сумме 100 ккал обменной энергии и содержание в них перевариваемого протеина, рассчитывают суточный рацион на 1 голову (в порциях).

Кормление лисиц, песцов и нутрий также нормируется.

Содержат зверей, как и кроликов, в шедах. Клетка для норок сетчатая, размером 40 × 40 × 80 см. На нижней половине рамки сетки подвешивают деревянный домик размером 30 × 40 × 45 см. Полы клеток подняты над землей. Территория фермы ограждена.

При звероводческих фермах оборудуют кормоцех, рядом с которым располагают холодильник для хранения мясо-рыбных кормов.

С конца октября начинают выборочно оценивать готовность шкурки. Если рост волоса еще не закончен, то при раздувании пигментированной подпуши на огузке и хвостике у норок, хребте и огузке у песцов и на огузке у лисиц просматривается кожа синего или голубого цвета. При полном окончании роста во-

лоса кожа имеет розовый цвет. У белых и светлоокрашенных зверей кожа не имеет цвета, и спелость определяют по развитию волосяного покрова.

Убой норок производят введением при помощи шприца 0,2–0,3 мл на 1 кг живой массы водного раствора (1–0,5 %) дитилина. Лисиц и песцов убивают электрическим током.

Шкурки с туши снимают трубкой. Их обезжиривают, затем правят, сушат и обкатывают.

Для расширения ассортимента пушнины зверей изучают возможности разведения в клетках красной камчатской лисицы – огневки, белого песца, колонка, речной выдры, енотовидной собаки и др. В результате удачного скрещивания русской норки с хорьком получен гибрид хонорик, мех которого по качеству и красоте не уступает соболиному.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте краткую характеристику норки.
2. Охарактеризуйте лисицу как объект разведения.
3. Опишите песца как объект звероводства.
4. Дайте характеристику нутрии.
5. Опишите кормление и содержание норки, лисицы, песца и нутрии.

ГЛАВА 17. ПТИЦЕВОДСТВО

17.1. Биологические и хозяйственные особенности птицы

Сельскохозяйственные птицы являются источником диетической продукции – яиц и мяса, а также уникального сырья – пуха и пера. В последнее время некоторые виды, например цесарки, используются для борьбы с вредителями сельского хозяйства – слизнями, насекомыми, включая колорадского жука.

Птицы всеядные, могут переваривать растительную и животную пищу. Они обладают скороспелостью. Так, куры и утки начинают нести яйца в 5–6-месячном возрасте, индейки в 8-месячном, гусыни в 10-месячном возрасте. В 7–12-месячном возрасте от молодняка птицы получают вкусное и полезное мясо. Сельскохозяйственная птица характеризуется высокой плодовитостью, т. е. количеством жизнеспособного молодняка, полученного от одной самки за определенный период времени. Большое количество яиц дают куры-несушки. В среднем за биологический цикл от гибридных кур лучших кроссов получают 300–400 яиц, от уток – 180–220, от индеек – 80–90, от гусынь – 40–90 яиц. В среднем от одной курицы-несушки можно получить более 120 цыплят или 200 кг мяса, от индейки около 90 индюшат или 400 кг мяса. От одного петуха при искусственном осеменении получают до 15000 потомков.

17.2. Продуктивность сельскохозяйственной птицы

Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы *Яйцо* птицы – своеобразная крупная яйцеклетка, которая окружена желтком, белком и соответствующими оболочками. В любом яйце имеются следующие оболочки: желточная, белочная, подскорлупная, скорлупа и кутикула, которая покрывает скорлупу яйца снаружи. На тупом конце яйца подскорлупная и белочная оболочки разъединены, между ними находится воздушное пространство, называемое *воздушной камерой*. В желтке различают слои темный и более светлый, а белок состоит из двух плотных и двух жидких слоев. Из самого плотного белка образуются жгутики, или *халазы*, которые удерживают желток в центре яйца. Форма яиц птицы специфическая; их масса и окраска скорлупы зависят от видовых и породных особенностей птицы.

Образуются яйца в половых органах самки. Последние состоят из яичника и яйцевода. У птицы развит только левый яичник, в нем содержится более 3,6 тыс. яйцеклеток, видимых невооруженным глазом, и более 12 тыс. микроскопического размера. Однако развивается и превращается в яйца лишь небольшая часть яйцеклеток. Яйцевод птицы состоит из воронки, белковой части, перешейка, матки и влагалища. Оплодотворение яйцеклетки происходит в воронке яйцевода. В белковой части яйцевода образуется плотный и частично жидкий белок, в перешейке формируются белочная и подскорлупная оболочки, а также белок, в матке заканчивается формирование белка и образуется скорлупа. На образование яйца у кур в среднем затрачивается 24–28 ч. Если этот процесс совершается за 24 ч и меньше, то курица несется ежедневно.

При получении пищевых диетических яиц, как правило, кур содержат без петухов. Совместное их содержание практически не влияет на качество яиц и не стимулирует яйцекладки. Яйценоскость кур определяют количеством яиц, снесенных ими за определенный период – за месяц, за 40 и 72 недели жизни, за год яйцекладки, за всю жизнь птицы и другие периоды.

Пищевые яйца кур в зависимости от сроков хранения и качества подразделяют на диетические и столовые. К *диетическим* относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 сут., не считая дня снесения. К *столовым* относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 сут. со дня сортировки, не считая дня снесения, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 сут. Диетические яйца хранят при температуре не выше 20 °С и не ниже 0 °С; столовые – при температуре не выше 20 °С; в холодильниках яйца хранят при температуре от 0 до минус 2 °С и относительной влажности воздуха 85–88 %. Диетические и столовые яйца в зависимости от массы подразделяют на три категории: отборная, первая и вторая. Согласно требованиям технических условий, масса одного яйца отборной категории должна быть не менее 65 г, первой – 55 г, второй – 45 г. Категории диетических и столовых яиц обозначают: отборная – 0, первая – 1, вторая – 2.

Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы определяется ее живой массой, мясными качествами в убойном возрасте и качеством мяса и зависит от ее видовых и породных особенностей, эффекта гетерозиса при скрещивании и яйценоскости материнской формы, от уровня кормления, условий содержания, скорости роста молодняка и жизнеспособности птицы. Наиболее быстрый и эффективный рост производства птичьего мяса достигается при выращивании бройлеров. *Бройлерами* в широком смысле называют гибридный молодняк разных видов сельскохозяйственной птицы, полученный от скрещивания сочетающихся мясных линий одной или разных пород, выращиваемый на мясо до соответствующего убойного возраста.

По сравнению с мясом сельскохозяйственных животных других видов, в мясе птицы содержится меньше соединительной ткани. У птицы лучше развиты грудные мышцы и мышцы ног. У кур и индеек мясо (мышцы) в зависимости от пигментации мышечной ткани подразделяется на белое и красное. К *белому мясу* относятся грудные мышцы, а к *красному* – мышцы других частей тушки. От уток, гусей, цесарок, перепелов и мясных голубей получают красное мясо. Отличный вкус и запах мяса птицы разных видов связаны с содержанием в нем большого количества экстрактивных веществ.

Основной показатель мясной продуктивности птицы – ее живая масса. Наибольшей массой отличаются индейки и гуси. Полновозрастные индюки весят 12–18 кг и более, гусаки – 7–12 кг, селезни – 4–6 кг, петухи – 2,5–4,5 кг, самцы цесарок – 1,5 кг, голубей – 0,5–1 кг, перепелов – 130 г. С возрастом птицы ее масса увеличивается. Самцы обычно тяжелее самок (индюки и мускусные селезни тяжелее самок почти в два раза), у цесарок и перепелов, наоборот, самки тяжелее самцов.

Быстро оперяющийся молодняк птицы растет интенсивнее (его масса увеличивается быстрее), следовательно, он меньше затрачивает корма на единицу продукции по сравнению с медленно оперяющимся молодняком. Молодняк сельскохозяйственной птицы всех видов характеризуется очень высокой скоростью роста, причем самцы по этому показателю превосходят самок. За первые два месяца жизни масса молодняка увеличивается в несколько десятков раз по сравнению с его массой в суточном возрасте.

Одна из ответственных операций технологического процесса производства мяса – *убой птицы*. Птицу всех видов перед убоем выдерживают без корма в течение нескольких часов, чтобы ее желудочно-кишечный тракт мог освободиться от содержимого. После обработки и охлаждения тушки (убитая птица со снятым оперением) сортируют по упитанности, способу и качеству обработки. Упитанность птицы определяют по степени развития мышечной и жировой тканей. В зависимости от способа обработки тушки бывают *полупотрошеные* и *потрошеные*, а по упитанности и качеству обработки – первой и второй категории. Мясо птицы непосредственно после убоя при температуре в толще мышц выше 25 °С называют *парным*, при температуре от 0 до 4 °С – *охлажденным* и при температуре не выше минус 8 °С – *мороженым*.

17.3. Породы и кроссы сельскохозяйственной птицы

17.3.1. Породы кур

Сейчас в мире имеется примерно 100 пород кур, однако из них в странах с развитым птицеводством для промышленных целей используют 5–7 пород.

Яичные породы.

Леггорн. Наиболее распространенная в мире яичная порода кур, выведенная в США. Птицы характеризуются нежной, плотной конституцией; они очень темпераментны и подвижны. Гребень у птицы листовидный, больших размеров, у кур свисает на бок, а у петухов прямостоячий; голова легкая; шея достаточно длинная; грудь округлая; корпус тела удлиненный; живот объемистый; ноги средней длины; оперение плотное, различного цвета. Жизнеспособность высокая. Куры в годовалом возрасте весят 1,6–1,7 кг, петухи – 2,3–2,6 кг. Несушки достаточно скороспелы (первые яйца от них получают в 4–5-месячном возрасте), отличаются высокой плодовитостью: за 72 недели жизни от них получают по 230–250 яиц средней массой 58–60 г. Гибридные несушки отдельных кроссов дают за год 320–365 яиц.

Яичные кроссы. Для промышленного производства яиц в основном используют кроссы «Беларусь-9», «Заря-17», «Старт» и «Янтарь-1», которые созданы в нашей стране на базе импортных линий леггорнов и птицы серой калифорнийской породы. Три последних кросса позволяют получать гибридных несушек легкого типа. В последние годы в ряде хозяйств успешно разводят кур аутосексного кросса «Хайсекс коричневый».

Мясо-яичные породы.

Московская порода. В породе насчитывается 5 яичных линий. Оперение у птицы плотное. Окраска его у кур черная или черная с золотистой шейкой. У петухов перья туловища черные, грива золотисто-красная, такого же цвета перья на плечах и пояснице. Гребень небольшой, листовидный, прямостоячий. У петухов гребень хорошо развит. Куры весят 2–2,2 кг, петухи – 3,5–3,7 кг. Яйценоскость более 210 яиц за год, птицы яичных линий – 220–230 яиц, масса яйца 57–58 г. Гибридные несушки превосходят исходные формы по количеству яйцемассы в среднем на 23 % и выходу яиц первой категории – на 25–40 %.

Ереванская порода. Порода выведена в Армении в результате скрещивания местной птицы с породами род-айланд и австралорп. Куры ереванской по-

роды одной разновидности черные с золотистой гривой, другой разновидности – красно-палевые (составляют более 95 % поголовья породы). Куры весят 2,2–2,4 кг, петухи – 3,3–3,5 кг. Яйценоскость 170–180 яиц, от рекордисток получают за год более 260 яиц; средняя масса яйца 56–57 г.

Порода род-айланд. Красные род-айланды выведены в США. Яйценоскость и мясные качества хорошие, особенности экстерьера и конституции типичные для кур мясо-яичных пород. Голова у птицы широкая, но по размерам меньше головы яичных кур; шея средней длины; грудь выпуклая и широкая; туловище удлиненное; скелет более массивный, чем у яичных кур. Оперение довольно рыхлое. Основной цвет его красный, конец хвоста, грива и крылья черного цвета с зеленоватым отливом. У род-айландов преобладает листовидный прямостоячий гребень. Куры весят 2,7–3 кг, петухи – 3,5–3,8 кг. Половая зрелость у кур наступает в возрасте около 6 месяцев. Яйценоскость 170–180 яиц в год, масса яйца 57–60 г (цвет их коричневый).

Порода нью-гемпшир. Птица этой породы выведена в США. Куры породы нью-гемпшир отличаются более высокой яйценоскостью, лучшей скороспелостью и плодовитостью, чем куры род-айланды. Гребень у них листовидный, прямостоячий, но меньших размеров, чем у яичных кур. Цвет оперения светло-коричневый, перья крыльев и хвоста более темные, косицы черные. В 12-месячном возрасте куры весят около 2,5 кг, петухи – 3,2 кг. Яйценоскость 190–200 яиц, масса яиц 58–60 г (скорлупа яиц коричневой окраски).

Мясо-яичные породные группы. К ним относятся ***кучинские юбилейные куры***. Это наиболее крупная птица среди отечественных мясо-яичных кур. Оперение сравнительно рыхлое. У кур оно светло-красное, грива золотистая, перья туловища с пунктирным рисунком. У петухов оперение туловища красное, грива золотистая, а грудь и хвост черные. Гребень небольшой, листовидный. Полновозрастные куры весят около 3 кг, петухи – 3,7 кг. Яйценоскость 170–180 яиц, лучших несушек – свыше 250 яиц, масса яйца 60 г и выше. Птицу лучших линий используют для получения бройлеров.

Полтавские глинистые куры выведены в Полтавской области, разводят в Украине. Цвет их оперения от светлого до темно-палевого, кончики маховых перьев и хвоста черные. Гребень розовидный или листовидный. Куры весят около 2,2 кг, петухи – 3 кг. Яйценоскость 190–200 яиц. По направлению продуктивности полтавские куры больше уклоняются к яичному типу.

Мясные породы.

Корниш. Основная порода мясных кур. Выведена в прошлом столетии в Англии в результате селекции бойцовых кур. Оперение их довольно плотное. У кур и петухов хорошо выражен мясной тип. Грудь у птицы глубокая и широкая, грудные и ножные мышцы отлично развиты. Гребень стручковидный, клюв толстый и короткий, плюсны желтые. Куры весят 3–3,5 кг, петухи – 4–5 кг и более. Яйценоскость кур невысокая – 110–150 яиц, масса яйца 52–60 г. Скорлупа яиц светло-коричневая.

Плимутрок. Выведена порода в США в позапрошлом столетии. Наибольшее распространение получила птица с белым и полосатым оперением. Гребень у плимутроков листовидный, ноги и клюв желтого цвета. Куры весят 2,8–3 кг, петухи – 3,8–4 кг. Яйценоскость 170–180 яиц и более. Благодаря хорошим мясным качествам и яйценоскости плимутроки – одна из лучших материнских форм для производства бройлеров при скрещивании с петухами белый корниш.

17.3.2. Породы индеек

Индейки – самые крупные домашние птицы. По скорости роста они превосходят кур, гусей и уток. Нежное и сочное мясо индеек имеет специфический вкус дичи, рекомендуется для диетического питания детей, пожилых, а также склонных к полноте людей. Индеек можно разводить повсеместно. Однако молодняк плохо переносит холодную сырую погоду. Поэтому в северных районах заниматься выращиванием индеек лучше летом, используя их на мясо поздней осенью. Для разведения в подсобных, а также в фермерских хозяйствах рекомендуются следующие породы.

Северокавказские индейки. Порода выведена в Ставропольском крае. Птица отличается крепким телосложением, хорошо выраженными мясными формами и высокой жизнеспособностью. Оперение ее черное с бронзовым отливом. Полновозрастные индюки весят 12–14 кг, индейки – 6–7 кг. Годовая яйценоскость 80–90 яиц и более, у рекордисток – свыше 150 яиц.

Бронзовые индейки. При их выведении диких американских индеек скрещивали с черными английскими. Оперение птицы черное с медно-бронзовым отливом; на маховых перьях крыльев и кроющих перьях хвоста расположены поперечные полосы серо-белого и бурого цвета. Живая масса индеек 9 кг, индюков – 16 кг. Яйценоскость 80–90 яиц. Существует разновидность этих индеек с сильно развитыми грудными мышцами, выведенная в США; называют их бронзовыми широкогрудыми. Широкогрудые индейки весят 9–11 кг, индюки – 17–19 кг.

Белые широкогрудые. Порода выведена в США. К наиболее распространенной ее разновидности относятся белые английские широкогрудые индейки. Цвет их оперения белый. Птица скороспелая и благодаря сильному развитию грудной мышцы отличается хорошими мясными качествами. Самки весят 8–9 кг, самцы – 13–14 кг. Яйценоскость индеек 80–100 яиц и больше.

Для производства мяса индеек в нашей стране в основном используют гибридов высокопродуктивных средних и тяжелых кроссов: «Ривер Реет», «Хидон» и др.

17.3.3. Породы уток

Пекинская порода. Утки этой породы характеризуются белым оперением, хорошо выраженным мясным типом. Происходят из Китая. В нашей стране основное поголовье уток представлено пекинской породой. В хозяйствах разводят птицу различных ее популяций и линий. Утята в 8-недельном возрасте весят 2,2–3 кг; затраты корма на 1 кг прироста живой массы составляют 3,3–3,4 кг. Яйценоскость за один цикл яйцекладки 120–130 яиц. Полновозрастные утки весят 3,5 кг, селезни – 4 кг.

Породные группы уток. Кроме пекинских, в России разводят породные группы черных белогрудых, глинистых и серых уток, выведенных в Украине.

Мускусные утки. Птица мясного типа выведена в Южной Америке. Живая масса уток 2,5–3 кг, селезней – 5–7 кг. Яйценоскость 100 яиц и более. Мускусные утки характеризуются высокой жизнеспособностью.

Гибридные мясные утята. Селезней мускусной породы уток скрещивают с пекинскими утками для получения *муллардов* – гибридных мясных утят с пониженным содержанием жира в мясе, их также откармливают на жирную печень.

17.4. Кормление птицы

Кормление птицы желательно осуществлять полнорационными кормами, удовлетворяющими потребность птицы во всех необходимых питательных веществах, витаминах и микроэлементах. Они не требуют никаких дополнительных добавок. Их скармливают птице в виде сыпучих смесей, целых или дробленых гранул. Полнорационные комбикорма – лучший корм для птицы всех возрастных и производственных групп, особенно для молодняка в первый период жизни. Чтобы составить рацион для птицы, нужно знать нормы питательных веществ, которые должны содержаться в 100 г кормовой смеси, примерную структуру рациона и питательность входящих в него кормов.

Допустим, необходимо составить рацион для взрослых уток. Согласно нормам, в 100 г сухого корма для них должно содержаться 265 ккал обменной энергии, 16 % сырого протеина, 2,5 г кальция, 0,8 г фосфора и 0,4 г натрия. В хозяйстве имеются кукуруза, пшеница, ячмень, овес, пшеничные отруби, подсолнечниковый шрот, гидролизные дрожжи, рыбная и клеверная мука и минеральные корма: мел, костная мука и соль. Из примерной структуры рационов для взрослых уток известно, что в 100 г должно содержаться: 55–65 % зерновых кормов, 5–10 % зерновых отходов, 7–8 % жмыхов и шротов, 3–6 % животных кормов, 2–4 % сухих дрожжей, 5–10 % травяной муки и 4–6 % минеральных кормов. Учитывая эту структуру, в рацион можно включить 35 г кукурузы, 20 г ячменя, по 5 г пшеницы, овса и пшеничных отрубей, 8 г рыбной муки и 10 г клеверной муки, 5,5 г мела и 0,5 г поваренной соли. Принимая во внимание содержание в кормах обменной энергии, сырого протеина, кальция, фосфора, натрия и основных аминокислот, сначала подсчитывают, сколько этих элементов содержится в каждом корме, а затем во всей комовой смеси. В данном примере получается, что в 100 г кормовой смеси содержится 267,5 ккал обменной энергии, 15,8 % сырого протеина, 2,5 г кальция, 0,59 г фосфора и 0,4 г натрия. Таким образом, в комбикорме по сравнению с нормами имеется небольшой избыток обменной энергии, недостает 0,21 г фосфора и 0,2 % сырого протеина.

Чтобы комбикорм полностью соответствовал нормам, необходимо 1 г мела и 0,5 г подсолнечникового шрота заменить костной мукой и, исключив из рациона 2 г кукурузы и 0,5 г овса, увеличить на 2 г количество ячменя и на 0,5 г рыбной муки. Теперь комбикорм будет состоять из 33 г кукурузы, 22 г ячменя, 5 г пшеницы, 4,5 г овса, 5 г пшеничных отрубей, 7,5 г подсолнечникового шрота, 3,5 г рыбной муки, 3 г гидролизных дрожжей, 10 г клеверной муки, 4,5 г мела, 1,5 г костной муки и 0,5 г поваренной соли. В 100 г этого комбикорма содержится 265 ккал обменной энергии, 16 % протеина, 2,5 г кальция, 0,8 г фосфора и 0,42 г натрия при энергопротеиновом отношении, равном 165 (2657 : 16), что полностью соответствует нормам.

Если в хозяйстве применятся не сухой, а влажный тип кормления, первоначально расчеты ведут на сухой корм, а затем по таблице (табл. 17.1), в которой указано количество сырых кормов, эквивалентное 1 г сухого корма, делают перерасчет. Например, вместо клеверной муки используют свежескошенный клевер в фазе цветения, а вместо рыбной муки – свежую рыбу. Согласно данным таблицы, 1 г клеверной муки эквивалентен 4,4 г зеленой массы клевера, 1 г рыбной муки – 2,4 г свежей рыбы. Вес комбикорма без клеверной и рыбной муки –

86,5 г (100 г комбикорма без 13,5 г клеверной и рыбной муки). На эти 86,5 г комбикорма в рассматриваемом примере нужно дать 44 г (10 × 4,4) свежескошенного клевера и 8,4 г (3,5 × 2,4) свежей рыбы, а на 100 г комбикорма – соответственно 50,9 и 9,7 г.

Таблица 17.1. Количество сырых кормов, эквивалентное 1 г воздушно-сухого корма

Сухие корма	Сырые корма	
	кол-во, г	вид
Клеверная травяная мука	4,4	Клевер в фазе цветения
Люцерновая мука	3,1	Свежая люцерна в фазе цветения
Мука из луговой травы	2,9	Луговая трава
Картофель сухой	3,7	Картофель сырой
Свекла сахарная сухая	3,6	Свекла сахарная сырая
Тыква желтая сухая	10,6	Тыква желтая сырая
Морковь сухая	6,3	Морковь свежая
Рыбная мука	2,4	Рыба свежая
Мясокостная мука	3,3	Мясо свежее
Кровяная мука	14,6	Кровь свежая
Сухой обрат	10,3	Свежий обрат
Творог сухой	2,0	Творог свежий
Дрожжи пекарские сухие	3,3	Дрожжи пекарские свежие
Яйца без скорлупы	3,5	Яйца без скорлупы свежие

Чтобы рассчитать, сколько кукурузы содержится в 100 г комбикорма без рыбной и клеверной муки, нужно составить пропорцию:

86,5 г – 33 г
100 г – x

Отсюда x будет равен 38,1 г.

Такие же расчеты необходимо сделать по каждому компоненту рациона. В результате окажется, что 100 г комбикорма без клеверной и рыбной муки может состоять из 38,1 г кукурузы, 25,4 г ячменя, 5,8 г пшеницы, 5,2 г овса, 5,8 г отрубей, 8,7 г подсолнечникового шрота, 3,5 г гидролизных дрожжей, 5,2 г мела, 1,7 г костной муки и 0,6 г соли.

В основной комбикорм следует добавить витамины и микроэлементы. Их вводят в комбикорма в очень малых количествах, приготавливая так называемые премиксы. Основой премикса является наполнитель, например тонкомолоты шрот, с которым смешивают все указанные выше вещества. Премикс включают в состав комбикорма в количестве 1 %.

17.5. Содержание птицы

Существуют две основные системы содержания взрослых кур: напольная и клеточная.

Напольное содержание. Кур промышленного стада лучше содержать на сетчатом или планчатом полу, что позволяет увеличить плотность посадки птицы и механизировать уборку помета. Перед закладкой несменяемой подстилки пол в птичнике моют, дезинфицируют и посыпают тонким слоем извести-

пушенки. Лучшим подстилочным материалом считается сфагновый торф, способный поглощать большое количество влаги и аммиака и оказывающий бактерицидное действие. Хорошим подстилочным материалом служат дробленные стержни кукурузы, соломенная резка, гречневая мякина, древесные стружки. Сначала подстилку укладывают слоем 6–8 см, затем примерно через 10 дней насыпают новый слой подстилки, пока общая ее толщина не достигнет 20–25 см. Отсыревшую подстилку необходимо ежедневно убирать, а на ее место подсыпать свежий подстилочный материал. Важным условием, обеспечивающим нормальное состояние глубокой подстилки, является хорошая вентиляция и соблюдение норм плотности посадки. В расчете на 1 м^2 площади пола нельзя содержать более 4–5 голов птицы. Для закладки такой подстилки на каждую курицу в год надо заготовить торфа 12–15 кг, соломы – 18–20 кг, древесных опилок 9 кг. При содержании кур на сетчатом и планчатом полу надобность в подстилочном материале отпадает. Помет накапливается под сеткой или планками, его убирают перед посадкой в птичник новой партии птицы. Под сетчатым полом устанавливают скребковые транспортеры, с помощью которых помет из птичника убирается ежедневно.

Плотность посадки кур на 1 м^2 в птичники из планчатых полов и с сетчатыми полами не должна превышать 6 голов. Для кур яйценоских пород максимальная высота насеста от пола (без учета подстилки) должна составлять 80 см, длина бруса на одну курицу 18 см и расстояние между брусками 30–35 см для кур мясо-яичных и мясных пород соответственно 60, 25 и 35–50 см. Кроме насестов, в птичниках с напольным содержанием птицы необходимо установить гнезда: для птицы с контролируемой яйценоскостью – одно гнездо на 3–4 несушки, для кур промышленного стада – гнездо на 5–6 несушек. Во избежание загрязнения яиц в гнезда ежедневно следует подсыпать чистую подстилку.

Птичник оборудуются бункерными самокормушками или желобковыми кормушками с механизированной раздачей кормов, а также желобковыми или чашечными автопоилками. Фронт кормления на голову не должен быть менее 7 см, фронт поения – 2 см.

Клеточное содержание взрослых кур применятся в промышленных хозяйствах, производящих товарные яйца для реализации населению. В этом случае на 1 м^2 птичника размещается в 4–5 раз больше кур, вследствие ограниченности движения расход корма на производство десятка яиц уменьшается на 10–15 %. Для такого содержания птицы применяют многоярусные клеточные батареи. Устанавливаются батареи вдоль помещения. Ширина прохода между батареями 1,2–1,5 м. Молодняк переводят в клетки для взрослых кур в возрасте 135–140 дней до начала интенсивной яйцекладки.

Оптимальная температура воздуха в птичнике для взрослых кур колеблется от 10 до 18 °С, относительная влажность – от 60 до 70 %. Допустимое содержание вредных газов в 1 л воздуха не должно превышать: аммиака 0,01 мл, сероводорода 0,005 мл, углекислоты 0,15 % (по объему). В жаркое время года в птичник нужно подавать 6–8 м^3 воздуха в час на 1 кг веса птицы, в холодное время – 1–2 м^3.

Со времени начала яйцекладки световой день для кур-несушек начинают увеличивать ежесуточно на 15–20 мин. Постепенно его продолжительность доводят до 17–19 часов.

17.6. Основы инкубации яиц

В небольших хозяйствах молодняк птицы получают искусственной инкубацией яиц или высиживание их под наседками. Не рекомендуется закладывать на инкубацию яйца, имеющие дефекты скорлупы, мелкие или чрезмерно крупные, а также яйца при просвечивании которых обнаруживается смещение желтка. Перед закладкой в инкубатор яйца дезинфицируют парами формальдегида, ультрафиолетовым излучением, ртутно-кварцевыми лампами, йодированием.

Хранить собираемые для закладки на инкубацию яйца лучше в вертикальном положении тупым концом вверх либо в горизонтальном, периодически переворачивая их 2–3 раза в день. Температура воздуха в помещении должна быть 8–10 °С, а относительная влажность 75–80 %. Индюшиные, куриные и цесариные яйца хранят для инкубации не более 5–7 дней, утиные – 7–10 дней, гусиные – 15 дней после снесения.

При естественной инкубации (насиживании) условия среды создаются самими наседками. Выбирать хорошую наседку и готовить ее к насиживанию лучше весной (март – май), когда у птиц пробуждается соответствующий инстинкт. Склонные к насиживанию птицы прекращают нести яйца, подолгу задерживаются в гнездах и неохотно выходят из них. Наседки, которые при приближении человека громко квохчут, вскакивают и убегают из гнезда, для насиживания непригодны. Под наседку можно подкладывать яйца других видов птиц. Делать это лучше вечером, осторожно приподнимая наседку. Под одну курицу-наседку можно подложить 12–15 цесариных яиц,11–13 куриных, 7–9 индюшиных или утиных, 3–5 гусиных. Гнезда для наседок лучше размещать в том же помещении, где они постоянно содержатся. Выбор такого места можно предоставить самим наседкам. Место гнезд обычно исполняют ящики или корзины, которые устанавливают в затененном мест. Продолжительность инкубации куриных яиц составляет 21 день, утиных и индюшиных – 28, гусиных – 30, перепелиных – 17 дней.

В подсобных хозяйствах можно применять для вывода птицы малогабаритные инкубаторы «Наседка» ЛБ-0,5 на 450–500 яиц. Развитие эмбрионов в инкубаторе происходит при температуре 37–38,5 °С. Нарушение температурного режима (например, сильный нагрев яиц в первые 5 дней) ведет к неправильному развитию зародыша и появлению уродов. Пониженная температура задерживает рост и развитие эмбрионов Влажность воздуха до середины инкубации должна быть 60 %, в середине инкубации ее снижают до 50 %, а в конце инкубации повышают до 70 %.

Режим инкубации гусиных и утиных яиц имеет свои особенности. Они содержат больше жира, чем куриные, и в конце инкубации, соответственно, потребляют в четыре раза больше кислорода. Поэтому яйца этих видов птиц с 15 дня инкубации систематически охлаждают, опрыскивая их водой с периодичностью один раз в сутки. Во время вывода температура в инкубаторе должна быть 36 °С при влажности 80 %.

В птицеводческих хозяйствах широкое распространение получили инкубаторы марки «Универсал». Эти инкубаторы имеют по три инкубационных шкафа и по одному выводному шкафу. Вместимость этих инкубаторов 45, 50 и 55 тыс. куриных яиц.

17.7. Выращивание цыплят

Существует три основных способа выращивания цыплят: *клеточный*, *комбинированный* и *на полу*. При клеточном выращивании цыплят до перевода во взрослое стадо содержат в клеточных батареях. Молодняк, выращенный в клетках, используется для комплектования стада клеточных несушек. При комбинированном выращивании цыплята до 60 дней находятся в клетках, а затем их переводят в другие помещения и содержат на полу (см. выше). При любом способе выращивания цыплят лучшими являются безоконные помещения, т. к. здесь значительно легче создать оптимальный микроклимат и регулируемый световой режим.

Выращивание цыплят в клетках заключается в следующем. Во время приема из инкубатория необходимо провести сортировку суточных цыплят. Более слабых и мелких сажают в верхний ярус клеточных батарей, сильных – в нижний. В верхнем ярусе обычно несколько выше температура и больше света, что благоприятно влияет на развитие слабого молодняка. Плотность посадки цыплят в одну клетку зависит от их возраста и кормового фронта. Площадь клетки на цыпленка в возрасте от 1 до 30 дней должна составлять 180–200 см^2, кормовой фронт – не менее 2,5 см, в возрасте от 31 до 60 дней – соответственно 285–300 см^2 и 5 см; в возрасте от 61 до 140 дней – 450–500 см^2 и 8 см.

В первые дни жизни цыплят температуру в зале поддерживают на уровне 26–28 °С. Затем через каждые пять дней ее снижают с таким расчетом, чтобы 45-дневных цыплят уже содержать при комнатной температуре. Влажность воздуха измеряют психрометрами. В течение первых 15–20 дней жизни ее поддерживают на уровне 65–70 %, затем снижают до 55–60 %. При недостаточной влажности пол сбрызгивают водой, при избыточной – усиливают вентиляцию. Вторую сортировку цыплят проводят на второй день выращивания. При этом определяют путем прощупывания степень наполнения зобиков. Цыплят с пустыми зобиками относят к слабым и пересаживают в верхний ярус батарей. Здесь при лучшей освещенности они быстрее находят кормушку и поилку.

В 30-дневном возрасте цыплят переводят в залы второго возраста. При этом курочек отделяют от петушков, выбраковывают всех больных, слабых и со следами неправильного развития (отставших в росте, с искривленным килем, следами расклева и т. д.). Петушков пересаживают в другой зал или же выращивают в одном зале с курочками, но в разных клетках. В 60-дневном возрасте курочек переводят в другое помещение и сажают в клетки третьего возраста, где они находятся до конца периода выращивания.

Для контроля за ростом и развитием выделяют партию цыплят, которых до 2-месячного возраста взвешивают ежедекадно, а затем в 90-, 120- и 140-дневном возрасте. Для взвешивания выделяют цыплят из верхнего, среднего и нижнего ярусов. Все поголовье молодняка взвешивают при переводе из зала в зал.

В безоконных помещениях в течение первой недели следует поддерживать 15-часовой световой день, в течение второй недели – 12-часовой и третьей недели – 9-часовой. С четвертой недели и до перевода молодок в цех клеточных несушек продолжительность светового дня снижают до 6 часов. При выращивании молодняка в помещениях с окнами исходная и конечная продолжительность освещения зависит от изменения естественной долготы дня и времени вы-

вода цыплят. Однако во всех случаях разница между начальным и конечным световым днем должна всегда составлять 7 часов.

Правильно выращенная молодка должна иметь ярко окрашенные ноги и клюв, прямой киль. О степени ее полового развития можно судить по длине гребня. В возрасте 90 дней длина гребня у кур яйценоских пород должна быть около 2,5 см, в возрасте 120 дней – 3,5 см, а в возрасте 140 дней – 5,5–6,0 см.

При комбинированном способе выращивания цыплят в 60-дневном возрасте переводят в акклиматизаторы для выращивания на полу на глубокой подстилке. Плотность посадки цыплят на 1 $м^2$ площади пола не должна превышать 12 голов.

Температуру в птичнике поддерживают на уровне 16–18 °С, относительную влажность в пределах 60–75 %. Система вентиляции помещения в жаркое время года должна обеспечивать подачу на 1 кг живого веса цыплят 4–5 $м^3$ воздуха в час, зимой – 1–2 $м^3$ в час.

Вопросы для самоконтроля

1. Опишите значение домашней птицы.
2. Перечислите виды продуктивности сельскохозяйственной птицы.
3. Опишите наиболее распространенные породы кур.
4. Какое максимальное количество яиц можно получить от кур?
5. Какие породы уток обладают наибольшей мясной продуктивностью?
6. Какие виды сельскохозяйственной птицы, кроме кур, гусей и уток выращивают в подсобных хозяйствах лесничеств и в подворьях?
7. Расскажите, как инкубируют яйца.
8. Как выбрать курицу-несушку, пригодную для насиживания яиц.
9. Приведите оптимально сбалансированный рацион для кормления кур-несушек.

ГЛАВА 18. ПРУДОВОЕ РЫБОВОДСТВО

18.1. Значение прудового рыбоводства

В условиях рыночной экономики при наличии прудов или других водоемов в лесничестве одним из источников получения дополнительных продуктов питания может стать аквакультура. *Аквакультура* – это разведение и выращивание водных организмов с целью получения товарной продукции, а также пополнения их запасов в естественных водоемах, осуществляемые под контролем человека. Она признана одним из основных факторов, улучшающих состояние экономики, способствующих обеспечению продовольственной безопасности, насыщению внутреннего рынка, занятости населения, увеличивающих экспортные поступления. Главной формой аквакультуры является рыбоводство. *Рыбоводство* – отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением рыбы, улучшением и увеличением рыбных запасов в водоемах. Рыбоводные хозяйства могут быть организованы на самых разнообразных прудах, каналах, озерах, торфяных выработках, мелководьях и т. д. Для быстрого роста аквакультуры на Севере имеются все предпосылки: огромная площадь естественных водоемов, водохранилищ, значительный прудовый фонд, большое число хозяйств индустриального типа, отработанные технологии культивирования гидробионтов, наличие квалифицированных специалистов.

По системе организации рыбоводного процесса и выращиваемой продукции прудовые хозяйства подразделяются на полносистемные и неполносистемные (рыбопитомники, нагульные, селекционные). *Полносистемные хозяйства* выращивают товарную рыбу (карпа, пелядь и др.) от икринки до возраста 2–3 лет. *Рыбопитомники* занимаются разведением и выращиванием рыбопосадочного материала (мальков рыб). Их конечной продукцией являются годовики или двухгодовики (рыба 1- и 2-летнего возраста). *Нагульные хозяйства* используют рыбопосадочный материал из других хозяйств и выращивают товарную рыбу. Нагульные хозяйства наиболее подходят для условий лесничеств. *Селекционные* рыбопитомники занимаются выведением высокопродуктивных пород рыб под методическим руководством научно-исследовательских учреждений.

В зависимости от климатической зоны, в которой находится лесничество, применяют одно-, двух-, трехлетний оборот хозяйства. Под *оборотом прудового хозяйства* принято считать период времени, необходимый для выращивания рыбы от икринки до товарной продукции.

Вся территория нашей страны разделена на шесть зон прудового рыбоводства. Критерием для выделения зон служит продолжительность периода с температурой выше 15 °С, т. е. период активного нагула рыбы. В России в основном принят двухлетний оборот (II–III зоны). Однолетний оборот выращивания рыбы применяется в южных районах европейской части страны (V–VI зонах), а трехлетний оборот (I зона) – в Северо-Западном регионе и Сибири, а также для выращивания более крупной товарной рыбы в зонах с двухлетним оборотом.

Перед созданием садкового хозяйства (к примеру, форелевого) инвестор проводит подготовку рыбоводно-биологического обоснования. Рыбоводно-биологическое обоснование выполняется с учетом требований, изложенных в следующих нормативных документах:

- Водный кодекс Российской Федерации;

- ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- СНиП 11-01-95 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав инвестиций в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- СП 11-101-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»;
- пособие по составлению раздела проекта (рабочего проекта) «Охрана окружающей среды» к СНиП 1.02.01-85;
- Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности (М., 1995);
- Правила охраны поверхностных вод;
- Указания о порядке рассмотрения и согласования органами рыбоохраны намечаемых решений и проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

Перед созданием садкового хозяйства инвестор проводит подготовку рыбоводно-биологического обоснования. Рыбоводно-биологическое обоснование выполняется с учетом требований, изложенных выше нормативных документах.

Виды прудовых рыб. Объектами выращивания в прудовых нагульных хозяйствах служит широкий спектр видов рыб: карп, сазан, карась, толстолобик, белый амур, линь, пелядь, осетр, форель и др. Выбор ассортимента для прудового рыбоводства зависит от климатических условий региона и наличия подходящих водоемов. Так, основным объектом рыбоводства в южных регионах является карп, на Дальнем Востоке – белый амур, в Тюменской области – пелядь, в Республике Коми – радужная форель.

18.2. Характеристика радужной форели и условий ее выращивания

Радужная форель как объект выращивания характеризуется пластичностью, быстрым ростом, высокой степенью конверсии корма, относительно коротким для лососевых периодом инкубации икры, а также возможностью проведения нереста практически в любое время года при помощи создания оптимального температурного режима для производителей. Эти качества позволили ей стать основным объектом аквакультуры в странах Европы.

Форель условно относится к объектам холодноводного рыбоводства, хотя диапазон комфортных для ее роста температур достаточно широк. Температурный оптимум для радужной форели находится в пределах 9–18 °С, рыба питается и растет при температурах воды от 4 до 20 °С. При температурах воды ниже 4 и выше 20 °С интенсивность ее питания, а следовательно, и роста, снижается. Дискомфортные для форели температуры находятся за пределами 20 °С, а летальная температура в зависимости от температуры акклимации составляет от 24,9 до 26,3 °С. При высоких температурах воды (в жаркие летние дни) содержание растворенного в воде кислорода при выращивании форели должно быть не меньше 9 мг/л. Радужная форель безболезненно переносит суточный перепад температур в 5 °С и выше, но в пределах температурного градиента предпочитает определенную температуру.

Форель хорошо переносит насыщение воды чистым кислородом до 50 мг/л. Летальная концентрация кислорода в воде для нее составляет 2,5 мг/л. В течение всего периода выращивания форели, особенно в периоды интенсивного кормления, необходим постоянный контроль над концентрацией кислорода в вырастных сооружениях, поскольку именно содержание кислорода лимитирует объемы выращивания рыбы. Концентрация кислорода при нормальных росте рыбы и уровне конверсии корма должна быть при температуре воды 5 °С не менее 5 мг/л, 10 °С – не менее 6 мг/л, 15 °С – не менее 7 мг/л и 20 °С – не менее 8 мг/л. Содержание двуокиси углерода при выращивании форели в оптимальных условиях не должно превышать 10 мг/л, хотя форель и переносит концентрацию углекислоты в воде до 50 мг/л при значительном замедлении роста и увеличении коэффициента конверсии корма. ОСТ 05.372-87 предельно допустимое значение углекислоты в воде определено в 30 мг/л.

При выращивании форели предпочтительнее использовать воду с реакцией среды (pH) 7–8; вполне удовлетворительна для форели вода с pH в пределах 6,5–8,5, а критическими для форели являются значения pH ниже 5 и выше 9. При пониженном содержании в воде ионов кальция, натрия и хлора токсичные величины pH для форели возрастают в кислотном диапазоне. Присутствие в водах гидроокиси железа уменьшает устойчивость форели к пониженным значениям pH. Содержание в водах железа более 1,5 мг/л приводит к гибели форели при pH ниже 7. В целом темп роста форели в кислых водах ниже, чем в щелочных, а при постоянном уровне pH в границах его оптимальных величин выше, чем при переменном.

Биогенные элементы *азот* и *фосфор* не оказывают токсического действия на форель при достаточно высоких значениях, и их предельно допустимые концентрации определяются не потребностями форели, а требованиями к качеству среды. Так, для форели, согласно ОСТ 15.372-87, допустимое содержание в воде фосфатов составляет 0,3 мг P/л, нитритов 0,1 мг N/л. Требования к водоемам рыбохозяйственных категорий по этим показателям более жесткие: предельно допустимая концентрация (ПДК) по нитритному азоту составляет 0,08 мг N/л, по минеральному фосфору 0,05–0,15 мг P/л в зависимости от рыбохозяйственной категории водоема. Аналогичная картина наблюдается и по биохимическому потреблению кислорода в воде ($БПК_5$).

Неионизированный аммиак (NH_3) для форели вреден и ОСТ 15.372-87 установлен его ПДК при значении 0,05 мг/л, а для икры – 0,01 мг/л. Негативное воздействие аммиака на рыб увеличивается с возрастанием температуры и повышением pH воды. Так, увеличение реакции среды от 7,0 до 7,3 или повышение температуры на 10 °С удваивает токсичность аммиака. Допустимые значения содержания аммиака в воде при выращивании форели в различных кислородных и температурных условиях, а также жесткости воды приведены в табл. 18.1.

Для форели опасны даже относительно невысокие концентрации соединений *железа* в воде. Так, гидроокись железа образует на жабрах бурый налет, вызывает удушье у рыб. Особенно опасно для форели закисное железо. Однако при достаточно высоком насыщении воды кислородом оно окисляется и выпадает в осадок.

Сероводород также опасен для рыб, поскольку сульфиды, проникая в организм, уменьшают способность тканей усваивать кислород. Его летальная концентрация для форели 0,86 мг/л. Следует отметить, что на окисление 1 мг H_2S требу-

ется около 2,5 мг O_2. Также сероводород может связываться гидроокисью железа и утилизироваться серобактериями. ОСТ 15.372-87 предусмотрено отсутствие сероводорода в воде для выращивания форели и при инкубации ее икры.

Таблица 18.1. Допустимые значения содержания аммиака при выращивании форели в зависимости от гидрохимических показателей

Показатели	Аммиак растворенный, г/м^3	Кислород растворенный, г/м^3	Температура, °С	Жесткость, ммоль/м^3
Норма	0,01–0,07	8 ± 2	18–22	Более $1{,}5 \times 10^{-3}$
Кратковременно допустимые на 1–2 сут.	1,0–1,5	18 ± 5	До 20	Более $1{,}0 \times 10^{-3}$
Временно допустимые на 3–5 сут.	0,1–0,2	7 ± 2	До 20	Более $1{,}0 \times 10^{-3}$

Хлор в виде хлорноватистой кислоты и хлораминов токсичен для форели, причем его токсичность возрастает при снижении концентрации растворенного кислорода в воде. Летальная концентрация хлора для форели 4 мкг HOCl/л, а ОСТ 15.372-87 предусмотрено его полное отсутствие в водах для форелевых хозяйств.

Максимальное содержание *взвешенных веществ* в водах при выращивании форели составляет не более 10 мг/л. Отмечено, что концентрации взвесей до 100 мг/л, не влияя на выживаемость форели, снижают интенсивность ее питания вплоть до полного прекращения.

Фенолы оказывают вредное влияние на форель как из-за непосредственной токсичности, так и в силу их высокой окисляемости, приводящей к снижению концентрации растворенного кислорода в воде. Кроме того, они придают мясу рыбы неприятный привкус. Токсичность фенолов возрастает с уменьшением содержания растворенного в воде кислорода, снижением температуры и увеличением минерализации воды. Пороговая концентрация фенолов 0,5 мг/л, а при температуре воды 5 °С – 0,25 мг/л.

Токсичность *цинка* обусловлена ионом цинка и, возможно, также взвешенным цинком, присутствующим в виде основного карбоната или гидроокиси в суспензии. Токсичность цинка зависит от состава воды и уменьшается при увеличении жесткости, температуры, минерализации, содержания взвесей и увеличивается при уменьшении концентрации растворенного в воде кислорода. Максимальные концентрации растворенного цинка в воде должны составлять 0,3 мг Zn/л.

Токсичность *меди* связана с двухвалентным ионом и возрастает при снижении жесткости воды, температуры и содержания растворенного кислорода и уменьшается в присутствии гумусовых кислот, аминокислот и взвесей. Максимально допустимая концентрация меди 1,0 мкг Cu/л.

Кадмий в низких концентрациях содержится в песчаных и сланцевых почвах, из которых он медленно выщелачивается в поверхностные воды, входит в состав некоторых фосфорных удобрений, а также широко используется в промышленности, особенно при гальванопокрытии, и поэтому часто присутствует в промышленных отходах. Концентрации кадмия в незагрязненных пресных водах обычно составляют 0,01–0,5 мкг/л, а максимальная концентрация, не оказывающая негативного влияния на радужную форель, находится в интервале 0,5–2,0 мкг/л.

В целом требования форели к химическому составу водной среды приведены в табл. 18.2. В таблице также приведены ПДК этих же веществ для водоемов

различных категорий согласно «Правилам охраны поверхностных вод» и «Нормативам качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в т. ч. нормативам предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

Таблица 18.2. Требования форели к химическому составу воды и ПДК вредных веществ для рыбохозяйственных водоемов

Наименование показателей	**Значения показателей**			
	для инкубации икры	**технологическая норма при выращивании форели**	**допустимые значения при выращивании форели**	**Рыбохозяйственная ПДК**
Температура, °С	6–10	до 20		
Прозрачность, м	Не менее 2	Не менее 1,5		
Цветность, град.		Не более 30	Не более 100	
Взвешенные вещества, г/м^3	Не более 5,0	Не более 10	Не более 30	+0,25 к фону [1] +0,75 к фону [2] 10[****]
pH, ед. pH	7,0–8,0	7,0–8,0	6,5–8,5	6,5–8,5
Кислород, г/м^3	9–11	Не ниже 9,0	Не ниже 6,0	Не ниже 6,0
Диоксид углерода, г/м^3	10	10	30	
Сероводород, г/м^3	Отсутствие			
Аммиак, г/м^3	0,01	0,05	0,1	0,05
Перман. окисл, г О/м^3	10	10	30	
Бихром,окисл, г О/м^3		45	65	
БПК$_5$, г O_2/м^3	2,0	5,0	8,0	2,0
БПК$_{20}$, г O_2/м^3				3,0
Аммоний, г/м^3	0,75	0,2	0,5; 2,9[****]	0,5 (в пересчете на азот 0,4)
Нитраты, г/м^3		0,5	1,0	40 (в пересчете на азот 9)
Нитриты, г/м^3		0,02	0,1	0,08 (в пересчете на азот 0,02)
Железо общее, г Fe/м^3		0,5		0,1; 0,05[****]
Железо закисное, г Fe/м^3	Отсутствие	0,1		
Фосфаты, г Р/м^3		0,05	0,3	0,05[*]; 0,15[**]; 0,2[***]

Примечания:
[1] – водоем высшей и первой рыбохозяйственной категории;
[2] – водоем второй рыбохозяйственной категории;
[*] – олиготрофный водоем;
[**] – мезотрофный водоем;
[***] – эвтрофный водоем;
[****] – морской водный объект при 13–34 %.

Предельные концентрации вредных веществ (нефтепродуктов, СПАВ, гербицидов, инсектицидов, некоторых тяжелые металлов и других), не вошедших в ОСТ 15-372.87, определены в «Нормативах качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в т. ч. нормативах предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

18.3. Технологическая схема выращивания радужной форели

При выращивании форели используют садки. *Садок* – емкость для содержания и выращивания рыбы, изготовленная из синтетических нитей, проволоки или изготовленная из дели (*дель* – сеть, связанная обычно из капроновых нитей, которая используется для изготовления рыбоводных садков и загонов). Садок может использоваться также для транспортировки рыбы по акватории водоема. Чаще всего в Республике Коми применяются многоугольные садки глубиной до 7 м и объемом до 3,5–4,0 тыс. $м^3$ для выращивания посадочного материала и товарной рыбы.

Наиболее надежным вариантом несущей конструкции садка, выдерживающей волновую и ветровую нагрузку, является цельный каркас многоугольной формы, сваренный из полиэтиленовых труб диаметром до 500 мм. Делевый садок подвешивается на верхний ярус, изготовленный из труб диаметром до 100 мм (рис. 18.1). Монтаж таких садков производится с использованием специального оборудования непосредственно на берегу водоема или на льду.

Рис. 18.1. Делевый садок на цельном полиэтиленовом каркасе (фото Ю. Шубина)

В Республике Коми также используются в качестве понтонов полиэтиленовые емкости до 200 л, скрепленные металлическим каркасом с настилом из досок (рис. 18.1) и металлические понтонно-садковые конструкции (рис.18. 2).

Размещение садков на проточных участках водоема позволяет улучшить кислородный режим и снизить загрязнение воды. Однако скорость течения не должна превышать уровня, равного 1,5 длины тела выращиваемой рыбы, или 0,5 м/с. Садковые линии следует ориентировать в направлении преобладающего вет-

ра. При необходимости устанавливаются волнозащитные и льдозащитные сооружения. Садки фиксируются таким образом, чтобы дно их было не менее чем на 0,8 м удалено от поверхности грунта. Ячея дели садка зависит от массы рыбы.

Масса рыбы, г	**Размер ячеи дели, мм**
5–10	5
10–30	5–8
30–100	8–10
100–200	10–12
200 и более	12–16

На хозяйствах республики используется следующая технологическая схема круглогодичного выращивания форели в течение двух вегетационных сезонов:

- в *первый сезон* сеголетки – годовики весом от 20 до 40 г высаживаются в садки в мае – начале июня и достигают массы 400–700 г к концу октября. После окончания периода роста проводится сортировка рыбы по размеру с использованием специальных устройств (сортировальных машин);
- зимний период;
- во *второй сезон* ведется выращивание двухлеток – двухгодовиков конечной навеской от 1500 до 2500 г.

Рис. 18.2. Металлопластиковая понтонно-садковая линия (фото Ю. Шубина)

Реализация продукции в торговую сеть может осуществляться в течение всего периода после достижения рыбой массы 250–300 г.

18.4. Корма для форели

Правильно подобранные корма и технологии кормления – основополагающий фактор успешного ведения дел в форелеводстве. При выращивании форели предпочтительнее использовать импортные корма, поскольку равных им по качеству отечественного производства пока не существует. На Северо-Западе России наиболее часто применяются форелевые корма марок Rehuraisio (Raisio Feed Ltd), Bio Mar и Emsland – Aller Aqua, в максимальной мере соответствующие потребностям лососевых рыб в питательных веществах. Корма этих фирм имеют качественную и экологическую декларации и представлены полным спектром модификаций для выращивания рыбы от личиночной стадии до товара и содержания производителей. Кроме того, стартовые и мальковые корма могут применяться не только при выращивании форели, но и для соответствующих размерных групп хариуса, нельмы, сиговых и осетровых.

Все предлагаемые корма экструдированы, т. е. подвергнуты обработке в специальной машине – экструдере. В экструдированных кормах под влиянием давления и температуры происходит денатурация белка, декстринизация крахмала, а также полная стерилизация корма, значительно увеличивается водопрочность частиц и уменьшается их крошимость и отсев. В экструдированные корма по желанию потребителя могут вводиться каротиноидные пигменты в количествах, соответствующих потребностям рыб в определенные периоды их развития. Каротиноиды в кормах позволяют получить яркую окраску мяса у товарной рыбы и оптимизировать биоэнергетические процессы в организме. Одновременно в качестве антиоксидантов они позволяют увеличить срок хранения корма.

Гарантийный срок хранения форелевых комбикормов фирм Rehuraisio, Bio Mar, Emsland-Aller Aqua составляет 6 мес., а при хранении в сухом, относительно прохладном, проветриваемом, темном помещении корма сохраняют свои свойства в течение года.

Каждой размерной группе форели должна соответствовать крупка или гранула комбикорма определенного диаметра. Для примера в табл. 18.3 приведены соотношения между размерами кормовых частиц и рыбы при использовании корма, а в табл. 18.4 приведены нормативные кормовые коэффициенты кормов фирмы Bio Mar.

Ассортимент форелевых кормов Rehuraisio включает в себя стартовые корма размером 0,6–1,0–1,5 мм, мальковый корм размером 1,7–2,5 мм Rais, продукционные корма размером 5,0–9,0 мм, два вида специального корма размером 3,5 и 5,0–6,0 мм со специальными профилактическими добавками и корм размером 5,0–9,0 для производителей.

Таблица 18.3. Соотношение размера гранул, массы и длины рыбы при использовании кормов Bio Mar

Размер: рыбы, см	До 0,5 До 4	0,5–2,0 4–6	24–7	45–8	15–11	15–50 11–16	0–150 6–23	150–600 23–36	600–1400 36–48	1400–3000 48–61
гранул, мм	0,6	1,0	2	3	5	2,0	3,0	4,5	6,0	8,0

Таблица 18.4. Нормативные кормовые коэффициенты при кормлении форели кормами фирмы Bio Mar

Марка корма	Размер рыбы, г	Размер корма, мм	Кормовой коэффициент
Экостарт 17	0,0–4,0	0,6–1,0–1,2	0,5–0,8
	2–15	1,3–1,5	0,6–0,9
Экостарт 2	15–50	2	0,7–1,0
Эколайф 19	50–150	3	0,7–1,0
	150–600	4,5	0,75–1,05
	600–2000	6–8	0,8–1,1
Эколайф 23	150–600	4,5	0,75–1,05
	600–5000	6–8–10	0,95–1,25
Экоген 13	800–4000	8	1,0–1,3
Аквалайф 12	50–600	3–4,5	0,95–1,25
Аквалайф 14	50–1400	3–4,5–6	0,9–1,2
Аквалайф 17	50–1400	3–4,5–6	0,85–1,15
Аквалайф Т70	50–150	3	0,75–1,05
	150–600	4,5	0,8–1,1
	600–1400	6	0,85–1,15
Аквалайф 22	50–600	3–4,5	0,8–1,1
	600–3000	6–8	0,9–1,2
Аквалайф 23	50–150	3	0,75–1,05
	150–600	4,5	0,8–1,1
	600–1400	6	0,9–1,2
	1400–3000	8	1,0–1,3
Био-оптимал С80	0,0–4,0	0,6–1,0–1,2	0,5–0,8
	2–150	1,3–1,5–2–3	0,6–0,9
	150–600	4,5	0,65–0,95

Частота кормлений рыбы варьируется рыбоводами различных компаний от 1 до 10 раз в сутки; производители кормов рекомендуют при массе 5–15 г – 8 раз; 15–50 г – 6 раз; более 50 г – 4 раза в сутки. Для корректировки кормления 1–2 раза в месяц проводится контрольное взвешивание рыбы, а при необходимости осуществляется сортировка форели.

18.5. Влияние садкового рыбоводства на качество воды и мелиорация прудов

В Республике Коми садковое выращивание радужной форели является перспективной и развивающейся отраслью рыбного хозяйства. При правильном выборе водоемов для выращивания рыбы, месторасположения садковых хозяйств, использовании современной технологии рыборазведения и низкофосфорных сбалансированных кормов работа форелевых комплексов существенно не меняет качества водной среды. Однако при завышении объемов производства рыбопродукции, нарушении технологии кормления рыбы нагрузка на водоемы размещения форелевых садковых хозяйств может превысить их компенсаторные возможности.

Загрязнение водоемов от садкового рыбоводства происходит за счет остатков пищи и конечных продуктов метаболизма рыб – экскрементов и жидких выделений. Это в основном легкоокисляемые органические вещества, накопление которых может вызвать усиленную эвтрофикацию водной среды, нежелательные качественные изменения структуры экосистем. Загрязнения растворимой приро-

ды (органические вещества корма, продукты метаболизма рыб) вымываются из садков и постепенно рассеиваются по всему водоему. Нерастворимые в воде твердые частицы загрязнения оседают на дне водоема, образуя отложения с повышенным содержанием органических веществ. При этом скорость разложения осадков пропорциональна толщине органического слоя. Среди загрязнителей следует выделить азот и фосфор, образующиеся в результате минерализации остатков органических веществ кормов и выделений рыбы. Определено, что основная часть выделяемого азота находится в растворенной форме, а фосфора – в виде твердых фракций. По классу опасности в зависимости от токсичности эти вещества отнесены к наименее опасному классу – 4 Э «экологическому».

Согласно научным исследованиям в области количественной оценки поступающих от садков загрязнений в местах расположения рыбоводных ферм, химический состав воды претерпевает некоторые изменения. Однако доказано, что эти отклонения достаточно локальны и не отмечаются на расстоянии более 30 м от садковых площадок.

При изучении влияния садковых хозяйств на водные экосистемы необходимо учитывать предельные значения гидрохимических параметров, которые показывают подверженность водоема экологическому риску. Для оценки и анализа воздействия работы садковых комплексов на окружающую среду необходимо постоянно контролировать основные составляющие конкретного производства: плотности размещения рыбы в садках, темпы роста рыбы, учет количества используемых кормов и их поедаемость. Для характеристики изменения качества вод контролируются общесанитарные показатели загрязнений:

– $БПК_5$;
– минеральный фосфор;
– аммонийный азот;
– взвешенные вещества;
– кислород;
– pH.

Деятельность рыбоводных хозяйств не подвергает водоем экологическому риску, если концентрации загрязнителей не превышают ПДК для данной категории водоема на расстоянии до 500 м от садков.

Таким образом, экологическая безопасность водоемов размещения садковых хозяйств тесно связана с конверсией корма, которая, в свою очередь, зависит от применяемой технологии выращивания рыбы, характеристики используемых кормов и режима кормления, продукционных свойств рыбы. Кроме того, нагрузка на водоем напрямую зависит от объемов производства рыбопродукции. В связи с этим расчеты определения экологически допустимых объемов выращивания форели, а также возможного влияния деятельности садковых форелевых хозяйств на качество окружающей водной среды являются составной частью разрабатываемых рыбоводно-биологических обоснований на организацию рыбоводных комплексов.

Время от времени рыбоводные пруды нуждаются в мелиорации.

Мелиорация прудов – это система технических и организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на улучшение неблагоприятных условий пруда с целью повышения его рыбопродуктивности.

Мелиорация прудов включает:

1) известкование прудов негашеной известью в дозе 250 кг/га;

2) аэрацию воды;

3) удаление из пруда высших растений путем скашивания;

4) летование прудов, т. е. выведение пруда из эксплуатации на летний период;

5) выращивание сельскохозяйственных растений при летовании;

6) установку рыбосороуловителей, фильтров и решеток на водосборе с целью недопущения сорной рыбы в прудах.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под аквакультурой и каково ее значение в снабжении населения продуктами питания?
2. Какие виды рыб разводят в прудовых хозяйствах?
3. В чем отличие полносистемных и неполносистемных прудовых хозяйств?
4. Охарактеризуйте радужную форель и условия ее выращивания.
5. Что называют делью?
6. Какие корма используют в форелеводстве Республики Коми?
7. Что представляют собой экструдированные корма?
8. Как влияет форелеводство на качество воды?
9. В чем заключается мелиорация прудов?

ГЛАВА 19. ПЧЕЛОВОДСТВО

Пчеловодство – отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением, содержанием и использованием пчел для производства продуктов пчеловодства и опыления энтомофильных растений. Стоимость дополнительной продукции, получаемой производителями в результате опыления растений пчелами, часто в 10–12 раз превышает доходы, получаемые от реализации прямой продукции пчеловодства.

19.1. Продукты пчеловодства

Продукты пчеловодства – это мед, воск, маточное молочко, цветочная пыльца, прополис, пчелиный яд.

Мед пчелиный – продукт, представляющий собой частично переваренный в зобе медоносной пчелы нектар. Свежий пчелиный мед представляет собой густую, прозрачную, ароматную, сладкую жидкость, окраска которой бывает различной в зависимости от сорта меда – от очень светлой до буро-красновато-коричневой. Мед – продукт жизнедеятельности пчел и цветковых растений.

По происхождению различают две группы медов – цветочные и падевые. Группу цветочных медов обычно разделяют на однородный (монофлерный) мед, образуемый из нектара цветковых растений одного рода или вида, и мед смешанный (полифлерный), собранный с цветков разнообразных растений, его называют луговым, таежным, горным, степным и т. д.

Нектар отличается от готового, зрелого меда по своему составу: он содержит значительно больше воды (в среднем около 50 %) и меньше сахаристых веществ. При переработке нектара пчелами в ульях бóльшая часть воды испаряется из него, благодаря этому процентное содержание сахаров повышается до 70–80 %. Одновременно пчелы прибавляют к нектару свою слюну, содержащую ферменты (инвертазу, амилазу, глюкогеназу, липазу, трипсин, протеазу и каталазу), под воздействием которых вещества, входящие в состав нектара, изменяются. Тростниковый сахар нектара превращается в плодовый (фруктозу) и виноградный (глюкозу) сахара. Это превращение сахаров называют *инверсией*, а получающиеся сахара – глюкозу и фруктозу – *инвертными сахарами*. Превращение тростникового сахара нектара в глюкозу и фруктозу меда имеет большое значение, т. к. эти сахара при поедании их пчелами хорошо усваиваются их организмом без дальнейшей переработки в органах пищеварения. Так же легко усваиваются эти сахара меда организмом человека. Зрелый мед в среднем содержит: воды 18–20 %, глюкозы 34,8 %, левулезы (фруктозы) – 39,6 %, сахарозы 1,3 %, декстринов 4,8 %, минеральных веществ 0,19 %, органических кислот 0,1 %, растительного белка 0,45 % и ряд других, биологически активных веществ, нормализующих обмен веществ в организме человека.

Эфирные масла, красящие вещества и кислоты составляют незначительную часть меда; от них зависит главным образом его вкус, аромат и цвет. Постоянной примесью меда бывает *цветочная пыльца*. За счет примеси цветочной пыльцы мед значительно обогащается разнообразными витаминами. В цветочной пыльце имеются следующие витамины, обнаруживаемые и в пчелином меде: B_2, B_6, H, C, K, фолиевая кислота, пантотеновая кислота. Хотя перечисленные витамины со-

держатся в меде в очень незначительном количестве (кроме витамина B_2), они имеют исключительно большое значение, т. к. находятся в сочетании с другими ценными для организма веществами, с такими, как глюкоза, фруктоза (левулеза), декстрины, минеральные соли, органические кислоты.

Зольность меда характеризуется содержанием в нем минеральных солей: фосфора, железа, кальция, калия, марганца, натрия, магния, хлора, серы, йода и др. Встречаются соли алюминия, брома, меди, никеля, олова и даже иногда радия. Пчелиный мед с зольностью ниже 0,14 % причисляют к цветочному, а имеющий зольность в пределах от 0,14 до 0,28 % может быть как цветочным, так и падевым. Самую высокую зольность имеет падевый мед, особенно с хвои. Цвет этого меда грязно-зеленоватый.

Пчелиный воск – продукт восковых желез пчел. Активное выделение начинается у пчел с 12-суточного возраста и прекращается с началом летной деятельности пчел. При благоприятных условиях за сезон медосбора пчелиная семья может выделять до 3 кг воска. Пчелиный воск, который получают непосредственно на пасеке путем перетапливания сотов, восковых обрезков и крышечек ячеек, а также мервы, называется *пасечным воском*. Он имеет белый, светло-желтый, желтый и серый цвет и однородную мелкозернистую структуру с естественным медовым запахом. Используется воск в основном для производства вощины и в различных отраслях промышленности. По способу переработки воск пчелиный натуральный делят четыре группы:

– сборный пасечный воск, получаемый вытопкой и прессованием сырья, непосредственно на пасеках;

– прессованный, извлекаемый из суши и пасечных вытопок на воскобойных заводах;

– экстракционный, извлекаемый из заводских отходов, получаемый после прессования воскового сырья, при помощи некоторых реагентов (бензин) применяется для технических целей. Использовать его для производства вощины нельзя;

– отбеленный воск – это пасечный и прессованный воск, подвергнутый солнечному или химическому отбеливанию.

Маточное молочко – это секрет глоточных и верхнечелюстных желез рабочих пчел 4–15-дневного возраста, специфический корм, который характеризуется высокой биологической активностью. Пчелы кормят им маточных личинок и взрослых маток. Маточным молочком кормят также пчелиных и трутневых личинок младшего возраста. Биологической основой технологии производства маточного молочка является свойство пчелиной семьи при отборе или изоляции матки выращивать новых маток из молодых личинок рабочих пчел. При этом пчелы перестраивают ячейки в маточники и обильно обеспечивают их молочком в течение всей личиночной стадии. Маточное молочко получают, прерывая выращивание 4-суточных личинок и отбирая из отстроенных маточников корм, продуцируемый рабочими пчелами. Наиболее благоприятным периодом сезона для получения маточного молочка является конец весны и начало лета – период интенсивного развития семей.

Цветочная пыльца (пчелиная обножка) – это уникальный пчелиный продукт. Пчелы собирают пыльцу цветущих растений и несут в улей. Пчела складывает пыльцу в корзиночки задних ножек, отсюда и название – *обножка*. Обножка обработана слюной и ферментами пчел, поэтому свойства обножки отли-

чаются от свойств пыльцы ветроопыляемых растений или пыльцы, собранной человеком вручную. Принесенную в улей обножку пчелы складывают в ячейки сотов, утрамбовывают, заливают медом и запечатывают ячейки воском. В ячейке происходит брожение, в результате из пыльцы и меда получается *перга* – «пчелиный хлеб». В пчелиной семье пыльца и перга – это белковый корм, который необходим расплоду и молодым пчелам, вырабатывающим маточное молочко, воск и ферменты. Цветочную пыльцу пчеловод собирают с помощью пыльцеуловителей, понуждая пчел с обножкой проходить через пыльцеотбирающую решетку с отверстиями. Собранную пыльцу сушат в сушильных шкафах при температуре 38–40 °С до остаточной влажности не более 10–12 %. Установлено, что от одной сильной пчелиной семьи без ущерба для ее развития и производства меда можно отобрать до начала главного медосбора от 1 до 4 кг пыльцы. Основная масса пыльцы складируется пчелами в ячейках гнезда и используется для выращивания расплода.

Прополис («пчелиный клей») – смолистое вещество, которое собирают и вырабатывают пчелы. Прополис пчелы образуют из клейкой смолы с почек тополя, ольхи, березы и других деревьев, а также производят из смолистых веществ пыльцы, отделяя их перед кормлением личинок. Он имеет приятный аромат, горьковатый вкус, клейкий на ощупь. При нагревании быстро становится мягким, а при охлаждении превращается в хрупкую массу буровато-зеленоватого цвета. Обычно прополис собирают из ульев летом, после главного медосбора, когда он мягкой консистенции и добывается чистыми однородными кусочками без особых механических примесей. От каждого улья в среднем за сезон добывают 100–150 г прополиса. Собираемый прополис в виде шариков (150–200 г) заворачивают в пергаментную бумагу и хранят в прохладном и темном месте в закрытом сосуде.

Пчелиный яд – продукт секреторной деятельности ядовитых желез медоносных пчел, представляющий собой густую бесцветную жидкость (возможно слегка желтоватую) с резким характерным запахом и горьким жгучим вкусом, быстро затвердевает на воздухе, легко растворяется в воде и кислотах, термоустойчив. Не растворяется в растворе сульфата аммония и спирте. Отбор яда у пчел в ранневесенний и осенний периоды вызывает ослабление и гибель семей, а отбор во время главного медосбора заметно снижает их медо- и воскопродуктивность. В оптимальный для этого период следует отбирать яд у пчел не чаще чем один раз через каждые 12 дней, что обусловливается темпами выращивания очередных генераций пчел, продолжительностью их жизни и сроками накопления яда в резервуарах ядовитых желез. Для получения пчелиного яда применяют специальный электрический прибор.

19.2. Биология пчелиной семьи

Пчела медоносная вместе с осами, муравьями, шмелями и некоторыми другими формами относится к общественным насекомым. Структура сообщества медоносной пчелы отличается большой сложностью; между его особями существует разделение в функциях, обусловившее полную зависимость членов от всего сообщества в целом. Состоит сообщество из единственной матки, нескольких десятков тысяч рабочих пчел и нескольких сотен трутней, живущих только в летние месяцы.

Матка – особь женского пола с хорошо развитыми органами размножения. Единственная ее функция – откладка яиц, из которых развиваются все члены сообщества. По этой причине сообщество медоносной пчелы называют *пчелиной семьей*. Матка откладывает в сутки до 1500–2000 яиц. Все же другие функции, свойственные одиночным пчелам (сбор пищи, уход за потомством и др.), матка утратила. По внешнему виду она отличается от рабочих пчел и трутней. Тело ее стройное, 20–25 мм длиной; вес около 200 мг, брюшко выдается за вершины крыльев. Матка может прожить несколько лет.

Рабочие пчелы – тоже особи женского пола, но с недоразвитыми органами размножения; они, как правило, не способны откладывать яйца. Они выполняют самые разнообразные сложные функции по уходу за потомством, возведению восковых построек, охране гнезда, сбору и переработке пищи (нектара, пыльцы). Рабочие пчелы регулируют все процессы жизнедеятельности в пчелином гнезде (например, поддержание определенной температуры, влажности); создавая особый режим питания, они определяют направление развития женских особей на матку или рабочую пчелу. Рабочие пчелы играют решающую роль в процессе роения, осуществляя тем самым распространение медоносной пчелы и поддержание данного вида в природе. Продолжительность жизни рабочих пчел летом 5–6 недель, зимой – несколько месяцев.

Своеобразная особенность образа жизни медоносной пчелы заключается в том, что ни один из членов ее сообщества не способен к самостоятельному существованию. В то время как у ос и шмелей матка перезимовывает в одиночку и с весны заново обосновывает гнездо, возводит постройки, ухаживает за потомством, вылетает за сбором пищи, матка медоносной пчелы утратила инстинкты, свойственные самкам одиночных пчел, и не может существовать вне пчелиного сообщества. Точно так же и рабочие пчелы, будучи изолированными от матки, не в состоянии обеспечить продолжение потомства и вскоре погибают.

Трутни – самцы, временные обитатели пчелиного гнезда; они лишены способности сбора пищевых запасов и погибают от голода среди изобилия цветущих растений, поскольку у них нет приспособлений для сбора пыльцы и вообще утрачен инстинкт сбора пищи. Тем не менее трутни – неотъемлемая часть пчелиной семьи, т. к. во время акта спаривания передают матке мужские половые клетки, после чего матка становится плодной, т. е. может откладывать оплодотворенные яйца, из которых развиваются рабочие пчелы и матки. Из неоплодотворенных яиц у медоносной пчелы развиваются только трутни. Таким образом, трутни вместе с маткой выполняют жизненно важную функцию воспроизведения потомства.

Тот факт, что существование всех особей пчелиной семьи возможно лишь при условии их совместной жизни, дает основание считать пчелиную семью своеобразной биологической единицей. Непрерывность существования пчелосемьи обеспечивается ее способностью к воспроизведению новых поколений. Вместе с тем пчелиная семья как биологическая единица – понятие условное. Ее индивидуальные свойства сохраняются лишь до тех пор, пока в ней живет одна и та же матка. После замены старой матки на новую изменяются и свойства пчелиной семьи; на смену прежнему поколению появляется новое поколение пчел с другими наследственными признаками. Знание закономерностей, которым подчиняется жизнь пчелиной семьи, – необходимое средство по управлению ею на пасеке.

19.3. Породы пчел

Порода пчел формируется в определенных климатических условиях под влиянием естественного отбора. При этом можно выделить целый ряд отличительных признаков, которые отличают пчел одной породы от другой. К этим признакам относятся окраска, величина пчел, длина хоботка, плодовитость маток, злобность, стойкость к болезням, ройливость, воскопродуктивность, медопродуктивность и др. В настоящее время наиболее распространенными в практике пчеловодства породами являются среднерусская темная лесная порода, серая горная кавказская, карпатская, краинская, итальянская, украинская степная, приокский породный тип среднерусской породы, дальневосточная популяция пчел.

Среднерусская темная лесная порода. Окраска тела этих пчел темно-серая, без желтизны. Среднерусские особи крупнее представителей других пород. Длина хоботка составляет 5,9–6,4 мм. Плодная матка весит 200–210 мг, в благоприятных условиях она способна отложить до 2,0 тыс. яиц в сутки. Порода сформировалась в суровых условиях Центральной и Северной Европы, поэтому характеризуется высокой продуктивностью, выносливостью и лучшей зимостойкостью. Они находятся в зимовнике по 6–7 месяцев и легко выдерживают такой длительный безоблетный период. Среднерусская порода пчел меньше других пород поражается падевым токсикозом и нозематозом. Главный медосбор использует с предельной энергией. Пчелы среднерусской породы складывают мед сначала в верхнем корпусе или магазинной надставке улья, а затем уже в расплодных сотах. Медовая печатка имеет привлекательный светлый цвет, т. е. «сухая». У пчел данной породы особо отчетливо проявляется злобность. Они не терпят грубую, неряшливую, нервозную работу пчеловода, нещадно и интенсивно защищаясь своим главным и грозным оружием – жалом. Среднерусские пчелы меньше других пород склонны к воровству и слабее защищают свои гнезда от воровок. Обладают большой и устойчивой склонностью к роению.

Серая горная кавказская порода. Пчелы этой породы имеют серую окраску тела и самую большую длину хоботка из всех пород пчел – до 7,2 мм. Масса плодных маток около 200 мг при кладке 1,5 тыс. яиц в сутки. Распространены в хозяйствах предгорья и горных районов Кавказа. Серая горная кавказская порода лучше среднерусской использует полифлерный медосбор, хорошо производит опыление клевера. Имеет способность быстро переключаться с одного вида медоносов на другой. Пока не заполнит медом расплодные соты, магазинную часть не использует. Характерная особенность этих пчел – более ранний вылет из улья и позднее возвращение в гнездо вечером. Они могут делать облеты весной и осенью при более низкой температуре, хорошо приспособлены к летным ночевкам на цветках в поле. Эти пчелы энергично летают в туман и во время мелкого дождя. Серые кавказские пчелы очень легко и достаточно быстро переключаются из роевого состояния в рабочее. Пчелы менее зимостойки по сравнению со среднерусскими и карпатскими и больше страдают от падевого токсикоза и нозематоза при зимовке. Соты у этих пчел темные, так называемые «мокрые» печатки

Карпатская порода. В окраске тела этих пчел преобладает серый цвет. Хоботок у рабочих особей достаточно длинный – 6,3–70 мм. Средняя масса плодных маток составляет 205 мг, при этом она способна отложить за сутки до 1800 шт. яиц. Пчелы карпатской породы отличаются рядом положительных ка-

честв: они миролюбивы, продуктивны, отличаются хорошей зимостойкостью (уступая среднерусским), слабой ройливостью, мед печатают «сухим» способом, при этом печатка имеет приятный, преимущественно белый, цвет. Главная особенность карпатских пчел – способность в более раннем возрасте (по сравнению с другими породами) приступать к летно-собирательной работе. К числу недостатков карпатских пчел относят их высокую склонность к воровству, которая затрудняет осмотр семей в безвзяточное время; пониженное производство прополиса, которым у себя на родине, в Карпатах, эти пчелы почти не пользуются.

Краинская порода. Краинская пчела, или карника, отличается серым с серебристым оттенком цветом тела. У рабочих особей длина хоботка составляет 6,4–6,8 мм. Максимальная плодовитость матки – 1400–2000 шт. яиц в сутки при собственной массе 205 мг. Данная порода сочетает в себе положительные качества карпатских и серых горных кавказских пчел. По зимостойкости карника уступает среднерусской, но намного превосходит кавказскую. Пчелы миролюбивы и спокойны, семья быстро развивается весной и поэтому эффективно использует ранние медоносы. Уровень ройливости низкий, не превышает 30 %. При своевременном проведении противороевых мероприятий легко переключается из роевого в рабочее состояние, с худшего медосбора на лучший. Заполняет медом сначала расплодную часть гнезда, а лишь затем магазинную. Используется для опыления красного клевера. Краинские пчелы хорошо зимуют небольшими семьями, потребляя при этом небольшое количество кормовых запасов. Отличительной особенностью краинских пчел является очень слабое прополисование гнезд.

Итальянская порода. Пчелы имеют золотисто-желтый цвет тела. У рабочих особей длина хоботка составляет 6,4–6,7 мм. Матки характеризуются высокой плодовитостью – до 3,5 тыс. шт. яиц в сутки – это самые плодовитые матки из всех пород. Итальянские пчелы устойчивы ко многим заболеваниям. Отличаются сравнительным миролюбием (по этому показателю они уступают карпатским и кавказским) и низкой ройливостью. При отыскании источников медосбора проявляют предприимчивость, легко переключаясь на более богатый медонос. Заполняют медом сначала магазинную надставку, а затем расплодную часть гнезда. Однако печатка у итальянских пчел разнородная, смешанная. Они способны выделять много воска. Не терпят восковой моли и более устойчивы, чем другие породы, к европейскому гнильцу. Это объясняется в первую очередь высоко развитой способностью пчел к очистке своих гнезд. Итальянские пчелы отличаются малой зимостойкостью и в большей степени, чем среднерусские пчелы, страдают от падевого токсикоза и нозематоза. Необходимо также отметить то, что эти пчелы весьма воровливы, однако других пчел-воровок у своего улья не терпят.

Украинская степная порода. Цвет тела рабочих пчел данной породы серый, но несколько светлее, чем у среднерусских. Длина хоботка 6,2–6,6 мм. Матка откладывает в сутки до 1900 шт. яиц при собственной массе около 200 мг. Устойчивы к ряду заболеваний: нозематозу, европейскому гнильцу. Зимостойки и ройливы в меньшей степени, чем среднерусская порода. Отличаются они и меньшей злобностью, осваивает сильный медосбор, печатая мед «сухим» способом.

Приокский породный тип среднерусской породы. Пчелы этого типа были выведены искусственно в результате работы НИИ Пчеловодства посредством скрещивании маток среднерусских пчел с трутнями серых горных кавказских. Пчелы этого типа отличаются по экстерьерным признакам от исходных пород.

Длина хоботка у них от 6,6 до 6,9 мм, что приближенно к уровню серых кавказских пчел, размер тела занимает промежуточное положение между родительскими породами. Приокские пчелы миролюбивы, но агрессивнее серых горных кавказских и в отличие от среднерусских при вынутых сотах продолжают работать. Печатка меда смешанная. Зимостойкость у них находится на уровне среднерусских.

Дальневосточная популяция пчел. Официально не получила статус породы, однако она представляет огромный практический интерес своей приспособленностью к специфическим природным условиям и бурным взятком с липы. Данная популяция сформировалась в течение столетия на базе пород пчел, завезенных выходцами из России и Украины. Дальневосточные пчелы в настоящее время сочетают качества украинских и среднерусских, серых горных и желтых кавказских, итальянских и других пород. Специалисты отмечают, что гетерогенность и разнообразные условия среды обитания обусловили большую изменчивость не только экстерьерных, но и продуктивных признаков данной популяции пчел. В северных районах Дальнего Востока эти пчелы близки к среднерусским: окраска их тела не имеет желтых полос на тергитах, зимостойкость семей высокая. На юге Приморья чаще встречаются пчелы миролюбивые по характеру и с небольшой желтизной. Дальневосточные пчелы отличаются способностью исключительно эффективно использовать сильный медосбор во время цветения липы; отдельные семьи приносят за день 20 кг нектара. В качестве недостатков дальневосточных пчел следует отметить высокую ройливость и низкую плодовитость матки.

19.4. Кормовая медоносная база

Использование кормовой базы в пчеловодстве связано с территорией в радиусе 2–3 км от места расположения пасеки. Это расстояние принято называть *радиусом продуктивного лета пчел*. Площадь такой территории («пастбищный участок») при 2 км радиусе лета пчел составляет 1250 га, при радиусе 3 км – 2800 га. Правильная организация и использование кормовой базы имеют решающее значение для развития пчеловодства и повышения продуктивности пчелиных семей.

Россия отличается исключительно богатой и разнообразной медоносной растительностью. В лесной зоне и высокогорных районах она представлена главным образом дикорастущими медоносами; в лесостепной и степной зонах в кормовом балансе пчеловодства большое значение имеют медоносные сельскохозяйственные культуры. К числу важнейших дикорастущих медоносов относятся разные виды ив, клен, липа, иван-чай, белый клевер, каштан, акация, малина, дикие ягодники, вереск, одуванчик, подавляющее большинство других дикорастущих бобовых, сложноцветных и губоцветных растений. Из сельскохозяйственных культур наибольшее значение для медосбора имеют гречиха, подсолнечник, эспарцет, горчица, кориандр, люцерна, плодовые, ягодные и некоторые другие.

В нашей стране за последние десятилетия проведена своеобразная «перепись» основных медоносных растений и по их преобладанию выделены медоносные зоны, а также намечены пути их хозяйственного освоения. В обеспечении пчел медосбором в северной зоне повсеместно главную роль играют лесные угодья. Наиболее характерным для зоны является малиново-кипрейный тип медосбора. На первое место в обеспечении пчел медосбором следует отнести ме-

доносную растительность вырубок и гарей. Они размещаются обычно крупными очагами на местах бывших пожарищ и концентрированной вырубки леса. Максимальное разрастание кипрея и малины обычно наблюдается на 3–6-летних вырубках и гарях, хотя их медоносное значение сохраняется до 10 и более лет, после чего они зарастают молодняком лиственных древесных пород. Весенняя медоносная растительность в районах с описываемым типом медосбора представлена только ивовыми кустарниками, а также полукустарничками типа брусники и черники. Продуктивный медосбор начинается сравнительно рано: в южной части зоны – в первой, в северной – во второй половине июня, с цветением багульника, крушины, белого клевера и малины. Прибыль в массе контрольного улья в это время достигает 2–3 кг в день. В первой половине июля наступает основной медосбор с кипрея. Одновременно с ним цветут другие ценные медоносы – дягиль и вероника длиннолистная. В первой половине августа медосбор повсеместно заканчивается. На легких песчаных почвах в светлохвойных лесах западных областей большие массивы занимает вереск, обеспечивающий пчелам в августе при благоприятной погоде значительный продуктивный сбор меда. В этих местах тип медосбора можно определить как малиново-вересковый или малиново-кипрейно-вересковый. Для своевременного наращивания пчелиных семей к главному медосбору и более полного его использования в подзоне с малиново-кипрейным типом медосбора особое значение приобретают осенняя и весенняя подготовка семей большой силы и создание обильных запасов доброкачественного корма на зиму.

Медоносы. Лес богат медоносами. По времени цветения или по периодам пчеловодного сезона выделяется четыре группы растений: ранневесенние, весенние и раннелетние, летние, осенние (табл. 19.1).

Таблица 19.1. Группы растений по периодам пчеловодного периода

Ранневесенние	Весенние и раннелетние	Летние	Осенние
Подснежник, мать-и-мачеха, ольха, ивовые кустарники, крыжовник, смородина и др.	Одуванчик, плодовые растения, акация желтая, боярышник, клевер белый, малина	Кипрей, клевер белый, клевер розовый, клевер красный, донники	Вереск, кульбаба осенняя, золотарник

По характеру взятка растения делятся на три группы:

1) Пыльценосы, обеспечивающие пчелам сбор цветочной пыльцы (шиповник, береза, осина ольха, тополь, ель, сосна, сосна кедровая сибирская, рожь, осока и др.).

2) Нектароносы, с которых пчелы собирают только нектар (женские экземпляры ивы).

3) Растения, выделяющие нектар и пыльцу – основные для пчеловодства.

По месту обитания все многообразие медоносов принято условно объединять в пять групп:

1. Медоносы лесов, парков, полезащитных полос и живых изгородей: ивы, акация желтая, рябина, жимолость обыкновенная, крушина, боярышник, черника, брусника, малина лесная, калина, вереск, ежевика, кипрей узколистный (иван-чай), борщевик, медуница аптечная, дягиль, и др.

2. Плодово-ягодные медоносы: яблоня, малина, смородина, крыжовник, ежевика, земляника и др.

3. Сельскохозяйственные медоносы: вика, люцерны, клевер красный, розовый, донники, лядвенец рогатый, чина посевная, бобы и др.

4. Медоносы лугопастбищных угодий: мать и мачеха, сурепка, лопух, чертополох, шалфей, василек синий, мята, клевер белый, донник желтый, чина луговая, одуванчик, герань луговая и др.

5. Медоносы, специально высеваемые для пчел: мелисса, огуречная трава синяк, фацелия и др.

19.5. Организация пасеки

Пасеки. *Пасекой* принято называть небольшое пчеловодческое хозяйство, располагающее земельным участком с размещенными на нем временными или постоянными производственными постройками. Пасеки могут быть стационарными, находящимися весь пчеловодный сезон на одном месте, и кочевыми, которые в течение активного пчеловодного сезона неоднократно переезжают к массивам цветущих растений для медосбора и опыления сельскохозяйственных культур. В современных условиях пасеки большинства хозяйств кочевые. Обычно на этих пасеках содержат по 100–150 пчелиных семей, которых на период медосбора размещают небольшими группами в нескольких местах.

Организация пасеки основывается на нескольких необходимых условиях. Прежде всего, выясняют медоносные ресурсы и природные угодья, имеющиеся в данной местности. В зависимости от полученных данных определяют количество пчелосемей, необходимое для их опыления, и предположительную первую закупку семей. Пасеки бывают любительские, фермерские и др. Начинающий любитель должен приобрести сразу не менее 2–3 семей, т. к. ослабевшую или потерявшую матку семью трудно спасти, если у пчеловода нет второй, нормальной семьи. Однако до покупки пчел необходимо прочитать соответствующую литературу по пчеловодству, изучить методические рекомендации Научно-исследовательского института пчеловодства, а также поработать (в течение сезона или периодически) помощником у опытного пчеловода, желательно закончить и краткосрочные курсы по пчеловодству.

Пасеку (пчелоферму) размещают на усадьбе рядом с жилым домом; горожанин может сделать то же самое, если он живет в отдельном доме на окраине города или поселка городского типа. Пчеловод-любитель, живущий в городе, может разместить свои пчелиные семьи на участке в садово-огородном кооперативе, если условия медосбора позволяют это. Однако в этом случае надо принять все меры, чтобы предупредить ужаление пчелами людей, работающих на соседних участках, огородить свой участок глухим забором высотой не менее двух метров. На участках могут оказаться люди с очень высокой аллергической реакцией на пчелиный яд. Пчеловод, разместивший пасеку на садово-огородном участке, должен всегда иметь под рукой антигистаминные препараты: димедрол, супрастин.

Удачный выбор района и конкретного участка для размещения пасеки (в особенности пчелофермы) в окружении богатых источников медосбора – одно из важнейших условий высокой продуктивности пчелиных семей. Поэтому перед размещением пасеки необходимо собрать информацию о площадях, занимаемых сельскохозяйственными медоносами, а в лесничестве – о площадях лес-

ных угодий, видовом составе и относительном количестве диких нектароносов и пыльценосов. Выбирают такой участок, вокруг которого в радиусе 2–3 км находится большое количество медоносных растений, зацветающих в разное время. Очень важно, чтобы на этой площади произрастало достаточное количество ранневесенних медоносов и пыльценосов (орешника, ольхи, ивовых, кленов, одуванчика, плодовых и др.), без которых сильно ослабленные за зимовку пчелиные семьи не могут быстро нарастить достаточное количество молодых пчел для замены старых особей. Именно дефицит белкового корма является одной из важнейших причин гибели слабых семей в ранневесенний период. Необходимо, чтобы медоносы, произрастающие на припасечном участке и в зоне, гарантировали получение устойчивых доходов от пчелофермы.

Пасеку располагают на южном или юго-восточном склоне небольшой возвышенности. Участок должен быть сухим и хорошо прогреваться солнцем, желательно с редкой растительностью (отдельными деревьями и кустами) для ориентации пчел. Вдоль забора (в особенности с севера и северо-востока) высаживают густую ветрозащитную полосу из желтой акации, боярышника, барбариса, бирючины, шиповника или других растений. Недопустимо размещать усадьбу на сыром (заболоченном), затененном участке: сырость угнетает пчел, а также способствует развитию ряда заболеваний: нозематоза, европейского гнильца, акарапидоза, аскосфероза и варроатоза. Пасека должна располагаться рядом с линией электропередач, вблизи хорошей дороги, чтобы можно было перевозить пчел на медосбор. Нельзя размещать пасеку ближе чем 250 м от школ, больниц, проезжих дорог и ближе чем 400–500 м от животноводческих построек.

Городской житель, желающий заняться профессиональным или полупрофессиональным пчеловодством, может купить или арендовать дом с усадьбой и надворными постройками по весьма сходной цене в одной из так называемых «неперспективных» деревень, в которой еще остались жители, способные «присмотреть» за пчелами в отсутствие владельца. Можно также арендовать на длительный срок неиспользуемые (а иногда и просто заброшенные) животноводческие и другие производственные помещения, находящиеся в деревнях, удаленных от центральной усадьбы колхоза или совхоза. Приводим перечень инвентаря и оборудования.

Для занятий пчеловодством следует в первую очередь обзавестись: стамеской пасечной, дымарем и защитной сеткой, без которых невозможен осмотр пчелиного гнезда; клеточками для маток (служат для изоляции (отделения) матки или маточника от пчел, используются при выводе и подсадке маток). Наиболее распространена клеточка Титова; колпачками для накрывания маток на соте; разделительной, или заградительной, решеткой (используется в тех случаях, когда необходимо преградить доступ матке в ту или иную часть улья); роевней (нужна для собирания и временного помещения роев); ящиком для переноски рамок; доской-лекалом для навощивания гнездовых рамок; дыроколом многошильным для рамок; проволокой специальной для рамок; заградителями летковыми от мышей; медогонкой – машиной для выкачивания (извлечения) меда из сотов; ситечком для процеживания меда; весами для взвешивания контрольного улья; пасечным ножом (необходим на пасеке для срезания с рамок медовой печатки – забруса); столиком для распечатывания сотов; паровой и солнечной воскотопкой; кормушками для раздачи сахарного сиропа, поилки; вощиной

(тонкий восковой лист с отпрессованными на нем шестиугольниками – донышками будущих сотовых ячеек, служит материалом для отстройки пчелиных сот). Вощина является самым востребованным материалом в пчеловодстве; пасечным домиком для хранения инвентаря и оборудования; столярной мастерской; зимовником для хранения пчел.

Ульи. Конструкция улья не влияет на продуктивность пчелиной семьи, но недостаточный объем гнезда могут снизить ее. Вместе с тем конструкция улья влияет на производительность труда пчеловода (скорость разборки и сборки гнезда, подготовки пчелиных семей к перевозке и погрузке их на транспортные средства)

В настоящее время имеется несколько типовых конструкций ульев. Самый распространенный – 12-рамочный улей с внешним размером гнездовой рамки 435 × 300 мм. В качестве типовых приняты модификации этого улья с глухим и отъемным дном, с одним корпусом и двумя магазинными надставками на полурамку или с двумя корпусами без магазинных надставок. Международная федерация пчеловодческих объединений «Апимондия» в качестве типовых рекомендует улей Лангстрота и 10-рамочный улей Дадана. В нашей стране в качестве типовой была принята аналогичная конструкция 10-рамочного улья (на 10 рамок размером 435 × 300 мм). В комплект этого улья входят отъемное дно, два корпуса по 10 гнездовых рамок в каждом, два магазина на полурамку, подкрышник и крыша.

Следующая типовая конструкция – многокорпусный улей в двух модификациях. Одна из них представлена ульем, состоящим из четырех корпусов каждый на 10 рамок размером 435 × 230 мм. Вторая модификация многокорпусного улья – двухкорпусный улей с магазинными надставками, аналогичный улью Лангстрота. В комплект этого улья входят два гнездовых корпуса (по 10 рамок размером 435 × 230 мм в каждом) и три магазинные надставки на дадановскую полурамку. В качестве типовых в нашей стране приняты также 16- и 20-рамочные лежаки (на рамку 435 × 300 мм) с глухими доньями и магазинными надставками на полурамку.

Пчеловодческие фермы. Каждая пчелоферма состоит из нескольких пасек. В состав пчелофермы входят пчелиные семьи, мастерские, зимовники, сотохранилища, складские помещения и другие постройки. Для их размещения за пчеловодческими фермами закрепляют земельные участки.

При кочевом пчеловодстве семьи пчел осенью и зимой находятся на центральной усадьбе пчелофермы, на весенне-летний период их вывозят на медосбор и опыление сельскохозяйственных культур и размещают на временных стоянках (точках). Крупные пчеловодческие фермы с высокопроизводительной технологией производства и переработки продуктов пчеловодства принято называть пчеловодческими комплексами. Здесь обычно получают широкое применение звеньевой метод обслуживания пасек, механизация основных пасечных работ, систематические перевозки пчел, выпуск продукции в расфасованном виде. В этих целях при комплексах организуют специальные цехи, оснащенные необходимым оборудованием. Крупные пчеловодческие хозяйства имеют неоспоримые преимущества перед небольшими пасеками. Последние обычно не отличаются высокой продуктивностью пчел, не в состоянии из-за малочисленности пчелиных семей обеспечить полностью все посевы и насаждения пчелоопылением, и хозяйства в конечном итоге не получают большой пользы от таких пасек. В пчеловодческих предприятиях и на пчелофермах при наличии значи-

тельного количества пчелиных семей имеются хорошие возможности для более эффективного использования пчел на производстве пчеловодной продукции и опылении сельскохозяйственных медоносных культур. В крупных пчеловодческих хозяйствах есть все необходимые условия для совершенствования организации труда, повышения его производительности и снижения себестоимости продукции, проведения селекционной работы на должном уровне. В таких хозяйствах имеется возможность специализировать отдельные пасеки на производстве определенного вида продукции.

19.6. Болезни и вредители пчел

Медоносные пчелы подвержены различным заболеваниям, многие из которых наносят пасекам значительный ущерб. Болезни пчел классифицируют по времени их возникновения (зимние, весенние, летние), по клиническим и патологическим признакам (гнилец, каменный расплод, паралич), по характеру поражения (пчел или пчелиного расплода) и по происхождению. Все болезни пчелиных семей подразделяют на заразные (передающие от больных семей здоровым) и незаразные. Заразные болезни в свою очередь делятся на инфекционные и инвазионные.

Инфекционные болезни. Американский гнилец. Поражаются им личинки старшего возраста, которые погибают обычно уже в запечатанных пчелами ячейках. Крышечки ячеек с больными личинками имеют в центре небольшое отверстие и несколько вдавлены внутрь. Личинки превращаются в гнилостную, бесформенную и тягучую массу кофейного цвета с запахом столярного клея. Болезнь вызывается *Paenibacillus larvae*, которая при неблагоприятных для нее условиях образует стойкую спору, сохраняющуюся десятилетиями. Аскосфероз, или *известковый расплод* – болезнь пчелиных семей, вызываемая грибом *Ascosphera apis*. Эта болезнь поражает пчелиные личинки. Они теряют свою эластичность, превращаются в известково-белые твердые комочки, прилипшие к стенкам ячеек или свободно лежащие в них. Если были заражены личинки в запечатанных ячейках, то белая плесень прорастает через крышечки. Болезнь чаще всего поражает слабые пчелиные семьи, обычно после длительных похолоданий, при повышенной влажности и содержании пчелиных семей в сырых местах. Европейский гнилец. Им вначале болеют личинки в возрасте 3–5 дней, а затем уже и в запечатанных ячейках. Это болезнь схожа с американским гнильцом. Появляется чаще всего в июне (в южных районах – в мае) после прошедших похолоданий, при недостатке корма, особенно в семьях, которых содержат в холодных, плохо утепленных гнездах. Возбудители – *Streptococcus pluton*, *Paenibacillus alvei* и *Streptococcus apis*. Мешотчатый расплод – инфекционная карантинная болезнь преимущественно пчелиного расплода, вызываемая вирусом. Зараженные личинки погибают и приобретают вид мешочка, наполненного водянисто-зернистой жидкостью, затем высыхают и превращаются в изогнутые корочки.

Инвазионные (паразитарные) болезни. Вызываются возбудителями различной природы. Акарапидоз – заразная болезнь взрослых пчел, вызываемая клещом *Acarapis woodi*. Местом обитания клещей служат дыхальца, в них клещи питаются, спариваются и откладывают яйца. Отсюда второе (простонародное) название «трахейный клещ». Варроатоз – самая распространенная болезнь,

вызывается клещом *Varroa*. Клещ паразитирует (сосет гемолимфу) на взрослых пчелах, личинках и куколках, сам по себе ослабляет пчел и является переносчиком инфекционных заболеваний (гнильцов и вирусов). Нозематоз поражает только взрослых особей. Вызывается спорообразующим паразитом *Nosema apis*. Чаще всего болезнь проявляется в конце зимы и в начале весны поносом пчел, загрязнением сотовых рамок, дна и стенок улья.

Незаразные болезни. Застуженный расплод вызывается охлаждением гнезда, сопровождается вымиранием личинок и куколок. Голодание – ослабление и гибель пчелиных семей от недостатка корма. Различают голодание углеводное (при недостатке меда) и белковое (при недостатке перги). Химический токсикоз – болезнь пчел, вызываемая отравлением ядами, применяемыми для борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства и поступающими в организм пчел с кормом. Нектарный токсикоз – отравление пчел нектаром ядовитых растений, совпадает с массовым цветением и сбором нектара ядовитого растения какого-либо определенного вида. Падевый токсикоз – болезнь пчелиных семей, вызываемая отравлением падевым медом. Пыльцевой токсикоз – болезнь пчелиных семей, при которой гибнут молодые пчелы-кормилицы, вызывается отравлением пыльцой ядовитых растений. Иногда болезнь появляется от питания пчел испорченной пыльцой неядовитых растений. Значительный ущерб причиняют пчеловоду восковая моль, муравьи, осы, воробьиные, медведи, мышеобразные, пауки, многоножки.

Для установления причин заболевания пчел посылают в ветеринарную лабораторию. Отправленный материал сопровождается письмом ветеринарного специалиста, производившего отбор и упаковку проб. В нем указывают фамилию, имя, отчество владельца пасеки, его адрес, номер улья, количество проб, характерные признаки заболевания и цель исследования. При подозрении на отравление прилагают акт или копию акта комиссии, обследовавшей пасеку и отобравшей материал; в сопроводительном письме конкретно указывают, на какой ядохимикат следует провести исследование; сопроводительное письмо должно иметь штамп учреждения.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные лесные медоносы, обуславливающие возможность организации пчеловодства.
2. Как подразделяются медоносы по группам обитания?
3. Охарактеризуйте продукты пчеловодства.
4. Как организовать пчеловодство на лесных землях?
5. Назовите основные требования к организации пасеки.
6. Как выбрать систему ульев?
7. Какие инфекционные болезни распространены среди пчел?
8. Назовите инвазионные заболевания пчел.
9. Назовите меры борьбы с болезнями пчел.

ГЛАВА 20. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ПОДСОБНОГО ХОЗЯЙСТВА

20.1. Выбор профиля подсобного хозяйства

Сельскохозяйственное производство характеризуется целым рядом особенностей, которые существенным образом влияют на выбор профиля подсобного хозяйства. Экономический процесс воспроизводства в сельском хозяйстве не возможен без процесса естественного воспроизводства (роста и развития растений и животных), поскольку в сельскохозяйственном производстве его элементами являются живые организмы (растения и животные), а также почвенные ресурсы. В связи с этим необходимо подчеркнуть, что организация сельскохозяйственного производства во многом определяется закономерностями развития живых организмов и биохимическими изменениями, происходящими в почве, что является причиной несовпадения в этой отрасли рабочего периода с периодом производства. *Рабочий период* – это время выполнения отдельных работ (вспашка, посев, уборка урожая). *Период производства* – это время превращения исходного материала в конечный продукт. Например, при возделывании овса период производства продолжается от вспашки зяби до уборки урожая и занимает около 11–12 мес.

Другая особенность сельскохозяйственного производства – его сезонность. Работы по периодам года (месяцам) распределены неравномерно, что оказывает большое влияние на использование рабочей силы, специализацию (профиль) подсобного хозяйства, использование производственных фондов, организацию труда.

Еще одна особенность сельскохозяйственного производства – зависимость от агрометеорологических условий, оказывающих значительное влияние на уровень урожайности возделываемых культур и продуктивности сельскохозяйственных животных по годам, на уровень рентабельности подсобного хозяйства.

Основными экономическими принципами и условиями выбора рационального профиля подсобного хозяйства являются:

– максимальное производство валовой товарной продукции с минимальными затратами;

– полное и наиболее производительное использование земли как главного средства производства в сельском хозяйстве;

– применение прогрессивной технологии (с учетом местных почвенно-климатических условий);

– рациональное использование техники и материально-технических ресурсов.

20.2. Отвод земель и определение размера подсобного хозяйства

Земельные участки для организации подсобных хозяйств, в соответствии с установленным порядком, предоставляются леспромхозам из земель государственного земельного запаса, государственного лесного фонда, промышленных, транспортных и других несельскохозяйственных предприятий и организаций, а также неиспользуемых земель сельскохозяйственных предприятий и земель, неэффективно используемых экономически слабыми сельскохозяйственными

предприятиями. Отвод земель в долгосрочное пользование осуществляется в соответствии с земельным законодательством РФ.

При выборе земельного участка для подсобного хозяйства лесничество должно руководствоваться следующими условиями:

– земельный участок по возможности должен находиться вблизи дорог круглогодичного действия;

– для освоения и введения участка в сельскохозяйственный оборот не требовались большие единовременные капитальные вложения;

– земельный участок должен быть обеспечен водными источниками, необходимыми для развития растениеводства (особенно овощеводства в закрытом грунте) и для ведения животноводства;

– земельный участок должен быть пригоден для производства сена, силосных культур, зерна на фуражные цели, картофеля и кормовых корнеплодов.

Большинство отводимых земель под организуемые подсобные хозяйства, как правило, нуждаются в культурно-технических мероприятиях.

Для определения размера подсобного хозяйства необходимо пользоваться системой прямых и косвенных показателей. Основным показателем является численность работающих в леспромхозе, потребность которых в мясе, молоке, яйцах, тепличных овощах и другой сельскохозяйственной продукции необходимо удовлетворять. К другим показателям относятся утвержденные физиологические нормы потребления продуктов питания на душу населения, количество продуктов, получаемых рабочими и служащими через розничную торговлю и общественное питание, а также количество продуктов, производимых рабочими и служащими в личных хозяйствах. Следовательно, размер подсобного хозяйства должен быть таким, что оно сможет покрыть недостаток продуктов между физиологическими нормами потребления и количеством продуктов, которые рабочие и служащие предприятия и организации получают из общественного питания, розничной торговли и личных хозяйств. Ниже приведен примерный расчет размера подсобного хозяйства лесничества, расположенного между городами Сыктывкар и Ухта при заданных условиях со среднегодовой численностью работающих 1000 чел.

В год на одного человека требуется 82 кг мяса, 405 кг молока, 292 шт. яиц и 10 кг тепличных овощей (на 1000 чел. будет соответственно мяса 82 т, молока 405 т, яиц 292 тыс. шт. и тепличных овощей 10 т). По фондам на 1000 чел. выделяется мяса 26,1 т, молока 39,5 т, яиц 116 тыс. шт. Тепличные овощи по фондам не поступают. Из личных хозяйств 1000 чел. в год получают мяса 7,2 т (9,8 т в живом весе), молока 95 т и яиц 95 тыс. шт. Тепличные овощи в личных подсобных хозяйствах не выращиваются.

Таким образом, в подсобном хозяйстве необходимо будет произвести:

- мяса (82 – 26,1 – 7,2) т = 48,7 т (69,6 т в живом весе);
- яиц (292 – 116 – 36) тыс. шт. = 140 тыс. шт.

Поголовье скота и птицы в подсобном хозяйстве рассчитывается исходя из следующих данных:

а) средняя живая масса 1 головы крупного рогатого скота, забиваемой на мясо, составляет 272 кг, свиней 110 кг;

б) среднегодовой удой на одну корову 2500 кг, яйценоскость на курицу-несушку 165 яиц, для выращивания одной курицы требуется три цыпленка.

Для получения заданного объема продукции в подсобном хозяйстве необходимо иметь крупного рогатого скота 250 голов (в т. ч. 100 коров), 600 свиней и 4000 голов птицы. Рассчитав требуемую численность скота, можно определить потребность в строительстве помещений для содержания скота и птицы. Для содержания и обновления основного стада и откорма молодняка крупного рогатого скота на мясо потребуются: коровник – на 100 мест; телятник – на 150 мест; свинарник маточный – на 50 мест; откормочное помещение – на 550 мест; помещение для содержания птицы – на 4000 мест, из них для курнесушек – 1000 мест и цыплятник – 3000 мест. Зимних теплиц потребуется площадью 1000 м^2, из них разводных 500 м^2.

Важнейшим условием при организации подсобного хозяйства является определение потребности в кормах. Потребность в кормах в пересчете на натуральные приведена в табл. 20.1.

Таблица 20.1. Потребность в кормах в пересчете на натуральные [Иванов, 2004]

Корма	Требуется корм. ед.	Норматив питательности 1 т корм. ед.	Потребность в кормах в пересчете на натуральные показатели, т	Страховой запас (10 % от потребности), т	Итого потребность в кормах в натуре, т
Концентрированные	1016	1,0	1016	102	1118
Грубые, всего	89	Отс.	252	26	278
В т. ч.: сено	53	0,46	115	12	127
сенаж	13	0,35	37	4	41
солома	23	0,23	100	10	110
Сочные, всего	167	Отс.	667	67	734
В т. ч.: силос	5	0,15	90	9	99
картофель	100	0,30	258	26	284
кормовые корнеплоды	27	0,13	41	4	45
пищевые отходы	33,6	0,22	152	Отс.	152
Зеленые корма, всего	195	0,19	1026	Отс.	1026
В т. ч.: пастбищные	151	0,19	795	Отс.	795
на зеленый корм	44,5	0,19	234	Отс.	234

Производство продукции складывается из следующих показателей:

1. Продукции выращивания мяса крупного рогатого скота – 17 т.
2. Продукции выращивания мяса свиней – 53 т.
3. Производство молока (среднегодовой удой 2500 кг) – 271 т.
4. Производство яиц (яйценоскость на несушку 165 шт.) – 140 тыс. шт.

Отсюда потребность в кормах для производства указанного выше объема продукции можно легко рассчитать:

а) на продукцию мяса крупного рогатого скота:

17 т × 9,0 корм. ед. на единицу продукции = 153 т корм. ед.,

в т. ч. (в т корм. ед.): концентрированных кормов 31; грубых кормов 34, из них сена и сенажа 21; сочных кормов 28, в т. ч. силоса 28;

б) на продукцию мяса свиней:

53 т × 8,5 корм. ед. на единицу продукции = 451 т корм. ед.,

в т. ч. (в т корм. ед.): концентрированных кормов 25; сочных кормов 5, из них силоса 4, картофеля 27, кормовых корнеплодов 5; пищевых отходов 9; зеленых кормов 23;

г) на производство молока:

271 т × 1,20 корм. ед. на единицу продукции = 325 т корм. ед.,

в т. ч. (в т корм. ед.): концентрированных кормов 88; грубых кормов 55, из них сена и сенажа 45; сочных кормов 85, в т. ч. кормовых корнеплодов 17, силоса 68; зеленых кормов 97, из них пастбищных зеленых кормов 97;

д) на производство яиц:

140 тыс. шт. × 3.68 корм. ед. на единицу продукции = 515 т корм. ед.,

в т. ч. (в т корм. ед.): концентрированных кормов 489; сочных 11, из них кормовых корнеплодов 11; зеленых кормов 15.

При принятой урожайности (т/га): зерновых культур 1,2, однолетних трав на сено и сенаж 1,65, многолетних трав на сено и сенаж 1,43, однолетних трав на зеленый корм 6,0, силосных культур 6,16, картофеля 10,36, кормовых корнеплодов 16,43 и естественных сенокосов 0, 91, для производства требуемого количества растениеводческой продукции потребуется земельный участок, в т. ч. для производства:

– зерновых культур: (1118 т : 1,2 т/га) = 932 га;
– однолетних трав на сено и сенаж: (159 т : 1,65 т/га) = 96,4 га;
– многолетних трав на сено и сенаж: (219 т : 1,43 т/га) = 153 га;
– однолетних трав на зеленый корм: (234 т : 6,0 т/га) = 39 га
– культур на силос: (954 т : 6,16 т/га) = 155 га;
– картофеля: (99 т : 10,36 т/га) = 9,5 га;
– кормовых корнеплодов: (284 т : 16,43 т/га) = 17,3 га.

В результате общая площадь пашни подсобного хозяйства со средней годовой численностью работающих 1000 чел. составит 1402 га, к ней необходимо прибавить еще площадь естественных сенокосов и пастбищ – 874 га (795 т : 0,91 т/га), т. е. всего 2276 га.

20.3. Разработка бизнес-плана подсобного хозяйства

Современные рыночные отношения – это высокоорганизованная, регулируемая и контролируемая система производства, переработки и распределения материальных продуктов. Одним из методов эффективной организации хозяйственной деятельности в условиях рынка является разработка *бизнес-плана* – это один из видов индикативного рыночного планирования, основанного на самостоятельном видении предприятием методов и средств решения стоящих перед ним задач, позволяющий существенно улучшить его финансовое состояние и наметить меры устойчивого хозяйствования. Бизнес-план позволит предупредить возможные просчеты и непроизводительные расходы, выявить источники дополнительных средств. Кроме того, он необходим для представления тем, у кого предприниматель собирается занять деньги или какое-либо имущество на

реализацию своего проекта, для подтверждения реалистичности запланированного дела и способности возврата кредита или арендованного имущества.

Для подсобного хозяйства может быть рекомендована следующая примерная структура бизнес-плана:

1. Резюме.
2. Общая характеристика сельскохозяйственного предприятия.
3. Характеристика сельскохозяйственных товаров и услуг.
4. Основные показатели производственно-финансовой деятельности подсобного хозяйства.
5. Финансовый план и стратегия финансирования, экономическая эффективность, срок окупаемости.
6. Оценка рисков и управление ими.

Рассмотрим кратко содержание разделов бизнес-плана.

1. Резюме. Это краткий раздел бизнес-плана, который включает в себя полное наименование организации, его юридический адрес, почтовые и платежные реквизиты, контактные телефоны, факс, e-mail, адрес сайта в Internet. В нем указывается также перечень технических средств или технологического оборудования, которое планируется приобрести с указанием источников финансирования на их приобретение. Заканчивается резюме обычно описанием экономического эффекта и указанием срока окупаемости капитальных вложений.

2. Общая характеристика подсобного хозяйства. В данном разделе должны быть освещены следующие вопросы: история подсобного хозяйства с момента его возникновения и по настоящее время; информация о наличии собственных и арендуемых земельных угодий и их использовании, имуществе и его износе, наличии транспортных и энергетических сетей (с указанием их собственников); специализация хозяйства (основные виды деятельности), структура товарной продукции; характеристика производственно-финансовой деятельности подсобного хозяйства (табл. 20.1).

Таблица 20.1. Экономические показатели подсобного хозяйства

Показатели	Предшествующий год	Отчетный год (прогноз или факт)	Планируемый год
1. Объем товарной продукции (выручка от реализации), тыс. руб.			
2. Среднегодовая численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, чел.			
3. Реализовано сельскохозяйственной продукции в расчете на 1 работника, руб./чел.			
4. Среднемесячный размер оплаты труда на 1 работника, руб.			
5. Балансовая прибыль (убыток), тыс. руб.			

3. Характеристика сельскохозяйственных товаров и услуг. В данном разделе необходимо: оценить объем и номенклатуру производимой и реализуемой продукции и услуг; определить каналы сбыта сельскохозяйственной продукции (наименование канала сбыта, объем продаж, цена реализации, условия взаиморасчетов, наличие договоров на поставку продукции и т. д.). Так, необхо-

димо учесть, что *к продукции* относят не только произведенный продукт (мясо, молоко и др.), но выполненные работы, представленные услуги, если они оказаны сторонним организациям, своему капитальному строительству, своим непромышленным производствам при условии их сдачи заказчикам.

Канал реализации продукции – это возможное сочетание звеньев и предприятий, через которые осуществляется доставка товара от производителя до потребителя через сеть различных сбытовых предприятий. Известно два основных типа каналов реализации товаров – прямой и косвенный. Прямой – это перемещение товаров от производителя к потребителю без использования посредников. Он предусматривает реализацию мелких партий товаров, что дорого и нерационально. Косвенный тип связан с перемещением продукции от производителя сначала к независимому участнику товародвижения (посреднику), а уже затем к потребителю. Посредником может быть закупщик, оптовик и т. д. Данный канал также предусматривает реализацию малых партий товара производителем в государственную торговую сеть, а также через свои фирменные магазины. Потребитель, прежде чем купить товар, может познакомиться с ним в магазине.

В процессе реализации товара организации возмещаются в денежной форме средства, затраченные на производство и сбыт готовой продукции. При этом выручка должна превышать сумму затрат на производство продукции и ее реализацию, то есть организация должна работать рентабельно.

4. Основные показатели производственно-финансовой деятельности. В зависимости от выбранного направления деятельности предприятия разработка плана начинается с производственной программы (растениеводство или животноводство). При разработке плана по растениеводству особо важное значение имеет организация земельной территории, с возможной трансформацией угодий. Здесь отражаются севообороты, система семеноводства, внесение удобрений, обработка почвы, системы ухода за растениями, борьбы с сорняками, вредителями и болезнями полевых культур и т. д. При необходимости разрабатываются мероприятия по улучшению и повышению продуктивности природных кормовых угодий. Разработка производственной программы растениеводства завершается планированием урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности сельхозугодий, объема производства товарной продукции (табл. 20.2).

Таблица 20.2. Производственный план подсобного хозяйства

Показатели	Единица измерения	Предшествующий год	Отчетный год	Планируемый год		
				1 год	2 год	3 год
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1. Площадь земель, всего	га					
1.1. В т. ч. сельхозугодий	га					
Из них:						
- пашни						
- сенокосов						
- пастбищ						
2. Площадь посева:	га					
- зерновых						
- картофеля						
- овощей						
- кормовых культур						
В т. ч. многолетние травы прошлых лет						

Окончание таблицы 20.2

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
3. Урожайность:	ц/га					
- зерновых						
- картофеля						
- овощей						
- сена						
4. Поголовье скота:	гол.					
- КРС						
В т. ч. коров						
- свиней						
- птицы	тыс. гол.					
5. Продуктивность животных:						
- удой на фуражную корову в год	кг					
- прирост молодняка КРС	г					
- прирост свиней	г					
- яйценоскость	шт.					
- прирост живой массы птицы	г					
6. Производство продукции:						
- зерна	т					
- молока	т					
- мяса	т					
- яиц	млн шт.					
7. Себестоимость производства единицы продукции:	руб./кг					
- зерна						
- картофеля						
- овощей						
- молока						
- яйца	руб./тыс. шт.					
- скота и птицы на убой						
В т. ч.:						
- КРС						
- свиней						
- птицы						
8. Товарная продукция:	тыс. руб.					
8.1. Животноводство						
В т. ч.:						
- молоко						
- яйцо						
- скот и птица на убой						
8.2. Земледелие и растениеводство						
В т. ч.:						
- зерно						
- картофель						
- овощи						
8.3. Объем платных услуг, оказываемых прочим организациям и населению						

Планирование производственной программы по отраслям животноводства предполагает обоснование численности поголовья скота и птицы, продуктивности животных, показателей воспроизводства стада, объема производства продукции, ее товарность (табл. 20.2).

5. Финансовый план и стратегия финансирования. В этом разделе в стоимостном выражении обобщаются результаты принятых решений по преды-

дущим разделам бизнес-плана с целью представления всей необходимой информации, отражающей ожидаемые финансовые результаты деятельности подсобного хозяйства. Фактически он должен дать ответы на главные вопросы, волнующие как предпринимателя, так и тех, кому адресуется бизнес-план. Финансовый план должен содержать данные об объемах продаж, затратах на приобретение оборудования, на оплату труда и другие расходы. Он должен включать подробный оперативный анализ доходов и расходов, формирование чистой прибыли.

При разработке финансового плана необходимо учитывать следующие моменты:

1. Достоверность представленных материалов. Например, у инвестора могут возникнуть вопросы, почему отдельные показатели плана отличаются от средних показателей по отрасли.

2. Должно быть предусмотрено минимум два варианта расчетов: оптимистичный и неоптимистичный (в случае, например, стихийных бедствий, отсутствия финансирования и т. п.).

3. Финансовый план не должен расходиться с показателями, представленными в других разделах бизнес-плана. Например, если реализация продукции предусмотрена с февраля месяца, то и поступление денежных средств и списание расходов на ее производство должно соответствовать этому периоду.

4. В финансовом плане должны быть изложены все предположения (в сжатой форме), положенные в основу расчетов (табл. 20.3).

Таблица 20.3. Баланс доходов и расходов

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Предшествующий год	Отчетный год (прогноз или факт)	Планируемые годы		
					1 год	2 год	3 год
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	Объем реализации по видам продукции:						
	- зерно	т					
	- картофель	- « -					
	- овощи	- « -					
	- молоко	- « -					
	- скот и птица на мясо	- « -					
	- яйцо	тыс. шт.					
2	Цена за единицу:	руб./т					
	- зерно	- « -					
	- картофель	- « -					
	- овощи	- « -					
	- молоко	- « -					
	- скот и птица на мясо	- « -					
	- яйцо	руб./тыс. шт.					
3	Выручка от реализации, всего	тыс. руб.					
	В т. ч.: - зерно	- « -					
	- картофель	- « -					
	- овощи	- « -					
	- молоко	- « -					
	- скот и птица на мясо	- « -					
	- яйцо	- « -					
4	Затраты на реализованную продукцию, всего	тыс. руб.					
	В т. ч.: - зерно	- « -					

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
	- картофель	- « -					
	- овощи	- « -					
	- молоко	- «					
	- скот и птица на мясо	- « -					
	- яйцо	- « -					
5	Результат от реализации (прибыль/убыток) по видам продукции	тыс. руб.					
6	Результат от прочей реализации	тыс. руб.					
7	Доходы и расходы от внереализационных операций (включая объем платных услуг)	тыс. руб.					
8	Балансовая прибыль	тыс. руб.					
9	Платежи в бюджет и внебюджетные фонды	тыс. руб.					
10	Чистая прибыль	тыс. руб.					

Определяя стратегию финансирования необходимо дать ответы на следующие вопросы:

1. Каков объем средств необходим для реализации проекта?
2. Из каких источников намечается получить эти средства и в какой форме?
3. Когда можно ожидать полного возврата вложенных средств и получение инвесторами дохода на них? Каким будет доход?
4. В какие сроки и какими суммами будет осуществляться возврат кредита и уплата процентов, в том числе какая сумма процентов подлежит возмещению из средств областного и федерального бюджетов, если таковые предполагаются?

Все эти вопросы проясняются при представлении данных в табл. 20.4–20.6.

Таблица 20.4. Потребность в инвестициях и источники финансирования планируемых мероприятий, тыс. руб.

Направление инвестиций (наименование техники, оборудования или объектов строительства и реконструкции)	**Количество, шт.**	**Цена, тыс. руб.**	**Стоимость, тыс. руб.**	**Источники финансирования**		
				собственные средства	**кредиты банков**	**в т. ч. целевые субсидии из средств областного бюджета**
ИТОГО						

Таблица 20.5. Расчет возврата кредитных ресурсов

Вид платежа	**Сумма, всего, тыс. руб.**	**Ставка по кредиту, %**	**Планируемый год (и далее по годам)**							
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Возврат основного долга, руб.		–								
Уплата процентов, руб.										
В т. ч. за счет бюджетных средств (часть ставки рефинансирования ЦБ РФ)										

Таблица 20.6. Эффективность мероприятий финансового плана

Показатель	До внедрения	После внедрения	Эффект, ±(гр. 3 – гр. 2)
1. Объем товарной продукции, тыс. руб.			
2. Численность работников, чел.			
3. Реализовано продукции в расчете на 1 работника, тыс. руб./чел.			
4. Реализация зерна, т			
5. Реализация молока, т			
6. Выручка на 100 га сельхозугодий, тыс. руб. (п. 3 табл. 20.3 : п. 1.1 табл. 20.2 · 100)			
7. Прибыль на 100 га сельхозугодий, тыс. руб. (п. 10 табл. 20.3 : п. 1.1 табл. 20.2 · 100)			

Срок окупаемости проекта ($T_{оп}$) определяется по формуле

$T_{оп}$ = Стоимость проекта (итого табл. 20.4)/
/(Прибыль после реализации проекта –
– Прибыль до реализации проекта (п. 10 табл. 20.3)).

6. Оценка рисков, управление ими. Финансовый план и стратегия финансирования невозможны без рассмотрения рисков предприятия. *Риск* характеризуется потенциальной опасностью потери ресурсов или недополучения доходов по сравнению с вариантом, заложенным в бизнес-плане. Главное в бизнес-плане – заранее предусмотреть все типы риска, их природу и время возникновения и разработать меры по минимизации возможных потерь. При оценке риска в условиях полной хозяйственной самостоятельности предприятия сталкиваются с необходимостью просчитывать последствия непредвиденных ситуаций (так называемые «Что, если…»), возникающих в процессе производства, сбыта, поиска партнеров и т. д. Другими словами, в рыночной экономике необходимо учитывать любые риски и быть готовым нести за них ответственность.

Инвесторы и кредиторы придают большое значение оценке рисков, чувствительности проекта к изменяющимся условиям среды. Тщательная разработка данного раздела бизнес-плана повышает доверие к предприятию потенциальных партнеров и инвесторов. Поэтому при разработке бизнес-плана целесообразно указать состав возможных рисков, а также какие потери при их наступлении могут произойти, по каким видам рисков и на какую сумму следует застраховать имущество предприятия. В этом же разделе указываются организации, с которыми заключены договоры на страхование имущества и на какие суммы.

Деятельность подсобного хозяйства связана с природопользованием, поэтому неотъемлемой частью бизнес-плана является раздел, посвященный *охране окружающей седы и рациональному использованию природных ресурсов.* В нем обычно дают оценку воздействия предприятия на окружающую среду и определяют перечень и объемы осуществления природоохранных мероприятий, обеспечивающих устранение (снижение до нормативных уровней) негативных воздействий производства на атмосферу, водоемы и водотоки, почву, грунтовые воды и другие объекты окружающей среды. В отношении рассматриваемого в подглаве 20.2 примера организации подсобного хозяйства можно отметить, что оно в большей мере будет оказывать воздействие на земельные ресурсы и близ-

лежащие водоемы и водотоки, а при близком залегании грунтовых вод – и на них. Вследствие этого оценка воздействия подсобного хозяйства (ОВОС) и мероприятия плана по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов должны быть сгруппированы в основном по двум приоритетным направлениям:

1) охрана и рациональное использование земель;

2) охрана и рациональное использование водных ресурсов.

Перечень документов для оформления документов по разделу ОВОС можно найти в отделе экспертизы проектов Минприроды или в районных комитетах охраны природы.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем необходимо руководствоваться при выборе направления подсобного хозяйства?
2. Какие земли могут быть предоставлены для организации подсобного хозяйства?
3. Какие условия должны приниматься во внимание при выборе земельного участка?
4. Какие системы прямых и косвенных показателей используют при определении размеров подсобного хозяйства?
5. Что такое бизнес-план и каково его назначение?
6. Как должна осуществляться оценка рисков производства?
7. Как должны учитываться вопросы охраны природы и рационального использования природных ресурсов при организации и функционировании подсобного хозяйства?
8. Что должно содержаться в разделе бизнес-плана, посвященного финансовому плану предприятия?
9. Что должно быть отражено в разделе бизнес-плана, посвященному охране природы и рациональному использованию природных ресурсов?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Рекомендуемая учебная литература

Основы сельскохозяйственных пользований [Текст] : конспект лекций для студ. спец. 250201 «Лесное хозяйство» всех форм обучения / сост. Г. Г. Романов. – Сыктывкар : СЛИ, 2008. – 156 с.

Использованная литература

Биологические основы сельского хозяйства [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 032400 «Биология» / И. М. Ващенко [и др.] ; под ред. И. М. Ващенко. – Москва : Академия, 2004. – 544 с.

Ганичкина, О. А. Защита растений сада и огорода от вредителей и болезней [Текст] / О. А. Ганичкина, А. В. Ганичкин. – Москва : ЭКСМО, 2003. – 160 с.

Животноводство [Текст] : учеб. пособие / под ред. Е. А. Арзуманяна. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 512 с.

Иванов, В. В. Основы сельскохозяйственного пользования и организация подсобного хозяйства [Текст] : учеб. пособие для студентов спец. 260400 всех форм обуч. / В. В. Иванов. – Красноярск : СибГТУ, 2004. – 124 с.

Никляев, В. С. Основы сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство [Текст] : учебник / В. С. Никляев, В. С. Косинский, В. В. Ткачев, А. А. Сучихина. – Москва : Былина, 2000. – 555 с.

Организация сельскохозяйственного производства [Текст] : учеб. пособие / под ред. Ф. К. Шакирова. – М. : Колос, 2000. – 560 с.

Основы сельскохозяйственных пользований [Текст] : учеб. пособие / под ред. Н. А. Разумникова. – Йошкар-Ола : МарГТУ, 2006. – 208 с.

Растениеводство [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по агроном. спец. / Г. С. Посыпанов [и др.] ; под ред. Г. С. Посыпанова. – Москва : КолосС, 2007. – 612 с.

Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года [Текст] // Рыбоводство. – 2007. – № 3–4, 6.

Учебное издание

Романов Геннадий Григорьевич,
Шморгунов Геннадий Тимофеевич,
Коковкина Светлана Васильевна,
Беляева Розалия Афанасьевна,
Рубцова Виталина Егоровна,
Пономарь Нина Ивановна,
Сокерина Надежда Николаевна,
Шубин Юрий Павлович,
Коренев Олег Николаевич,
Потапов Алексей Александрович

ОСНОВЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЬЗОВАНИЙ

Сан.-эпид. заключение № 11.РЦ.09.953.П.000015.01.09

Подписано в печать 31.01.13. Формат 60 × 90 1/16. Уч.-изд. л. 16,5. Усл. печ. л. 14,5.
Тираж 50. Заказ № 503.

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ).
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39
institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ. Отпечатано в СЛИ.