



# ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

## Часть 2

Кызыл  
2020

ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»  
Сельскохозяйственный факультет

**ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**  
**Часть 2**

*Учебное пособие*

Кызыл  
2020

УДК 633 / 635  
ББК 41  
П 80

Печатается по решению Учебно-методического совета  
Тувинского государственного университета.

**Производство продукции растениеводства. Часть 2** : учебное пособие / сост. С. О. Канзываа, Ч. К. Болат-оол, С-Б. Н. Кужугет. – Кызыл : Изд-во ТувГУ, 2020. – 123 с. – Текст : непосредственный.

Во второй части учебного пособия изложены хозяйственное значение полевых, овощных и плодовых культур, их биологическая и ботаническая характеристика, а также основные районированные сорта для почвенно-климатических условий Республики Тыва, представлены агротехнические приемы обработки почв, подготовка семян к посеву, особенности посева и посадки, способы их уборки, варианты использования техники при механизированном выполнении основных агротехнических приемов. Приведены термины и определения.

Данное учебное пособие предназначено для студентов, магистрантов направлений подготовки «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», а также может быть рекомендовано для аспирантов, обучающихся по направлению «Сельское хозяйство».

**Рецензенты:**

**Михайлова С.И.**, к.б.н., доцент каф. сельскохозяйственной биологии института биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт) Томского государственного университета

**Биче-оол С.Х.**, к.с.х.н., доцент, зав. кафедрой технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
<b>Раздел 1. Полевые культуры.....</b>	<b>5</b>
1.1 Зерновые культуры.....	5
1.1.1 Агротехника зерновых культур в Республике Тыва.....	18
1.2 Зерновые бобовые культуры.....	19
1.3 Картофель.....	29
1.3.1 Производство картофеля в Республике Тыва.....	35
1.4 Кормовые корнеплоды.....	37
1.5 Масличные культуры.....	44
1.6 Кормовые травы.....	52
1.7 Развитие и современное состояние растениеводства в Республике Тыва.....	58
1.8 Проблемы и эффективные пути оптимизации кормопроизводства в Республике Тыва.....	59
<b>Раздел 2. Овощные культуры.....</b>	<b>64</b>
2.1 Овощные культуры капустной группы.....	64
2.2 Культуры семейства тыквенные.....	68
2.3 Культуры семейства пасленовые.....	71
2.4 Луковые овощные растения.....	79
2.5 Перспективы овощеводства в Республике Тыва.....	82
<b>Раздел 3. Плодово-ягодные культуры.....</b>	<b>84</b>
3.1 Семечковые культуры.....	84
3.2 Косточковые культуры.....	88
3.3 Ягодные культуры.....	92
3.4 Развитие и современное состояние садоводства в Республике Тыва.....	108
<b>Термины и определений.....</b>	<b>111</b>
<b>Литература.....</b>	<b>115</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>118</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Растениеводство – одна из основных отраслей сельского хозяйства, занимающаяся главным образом возделыванием культурных растений для производства растениеводческой продукции. Культурные растения используются человеком в пищу, служат кормом для сельскохозяйственных животных и источником сырья для пищевой, комбикормовой, текстильной, фармацевтической, парфюмерной и др. промышленности.

Растениеводство – наука о культурных растениях и методах их выращивания с целью получения высоких урожаев наилучшего качества с наименьшими затратами труда и средств, включает: полеводство, овощеводство, плодоводство, виноградарство, луговоеводство, лесоводство, цветоводство. Научное растениеводство строится на принципах современной биологической науки, изучающей особенности развития растений, их требования к условиям среды. Без глубокого знания биологии растений невозможна разработка правильной агротехники, новой технологии. Растениеводство входит в комплекс агрономических наук. Тесно связано с почвоведением, общим земледелием, селекцией растений, сельскохозяйственной метеорологией, физиологией, биохимией, генетикой растений, сельскохозяйственной микробиологией, агрофизикой, агрохимией. Как и всякая научная дисциплина, растениеводство имеет свои объекты изучения, задачи и методы исследования [28].

Основным объектом исследования является сельскохозяйственное растение (вид, разновидность, сорт, гибрид), его биология, требования к окружающей среде – агроэкологическим условиям. Общее количество видов растений, возделываемых на земном шаре, составляет около 4000. Число их непрерывно возрастает по мере введения в культуру видов из дикой флоры и создания новых видов растений и более 5000 сортов и гибридов. Из биологических особенностей отдельных культур Растениеводство изучает: продолжительность вегетационного периода сельскохозяйственных растений; ритмы роста и развития; последовательные фазы вегетации и морфогенеза; динамику развития корневой системы и ассимиляционной поверхности, накопления сухого вещества, формирования хозяйственно-полезных органов и частей растения; обмен веществ; водный и пищевой режимы; зимостойкость, морозостойкость, засухоустойчивость, солеустойчивость, определяет взаимоотношения между сельскохозяйственными растениями и условиями внешней среды путём оценки климатических и почвенных факторов возделываемого района [30].

Технология возделывания сельскохозяйственных культур включает следующие основные приёмы: подбор сорта (гибридов), обладающего в местных почвенно-климатических условиях наиболее ценными биологическими и хозяйственными свойствами; выбор наилучших предшественников в севообороте; системы обработки почвы и применения удобрений; подготовку семян к посеву; посев (сроки, норма высева, глубина заделки семян, способ посева); уход за посевами (обработка почвы, подкормки, уничтожение сорной растительности, защита растений от вредителей и болезней); уборку урожая. Рациональная технология возделывания сельскохозяйственных культур должна соответствовать почвенно-климатическим условиям зоны, сельскохозяйственного района, хозяйства, севооборотного поля; биологическим особенностям возделываемой культуры, разновидности, сорта; производственным (хозяйственным) ресурсам хозяйства.

В работе использованы фотографии и рисунки с интернет источников открытого доступа.

## Раздел 1. ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

### 1.1 Зерновые культуры

Среди полевых культур главное значение имеют зерновые хлеба, основной продукт которых зерно. Зерновые культуры возделывают почти повсеместно, что объясняется их исключительно большой ценностью и разнообразным использованием. Зерно – основной пищевой фонд населения земного шара. Оно содержит необходимые человеку питательные вещества – белки, углеводы, жиры. Большое значение зерновые культуры имеют в животноводстве, давая ценные концентрированные корма в виде зерна (ячмень, овес, кукуруза) и отрубей. Солому и мякину тоже используют на корм скоту. Зерно служит сырьем для пивоваренного, крахмало-паточного, спиртового, декстринового производств [6].

Таким образом, от успешного решения зерновой проблемы зависят подъем всех отраслей сельского хозяйства и удовлетворение растущих потребностей населения в продуктах питания, а также создание необходимых государственных резервов зерна.

**Морфологические особенности зерновых культур.** Зерновые хлеба (хлебные злаки), кроме гречихи, относятся к семейству мятликовые – Poaceae (старое название – злаковые – Graminea) [6].

К зерновым хлебам относятся:

хлеба I группы – пшеница мягкая (*Triticum aestivum* L.), пшеница твердая (*Triticum durum* Desf.), ячмень (*Hordeum vulgare* L.), овес (*Avena sativa* L.), рожь (*Secale cereale* L.), тритикале (*Triticosecale* Wittmach);

хлеба II группы – кукуруза (*Zea mays* L.), просо (*Panicum miliaceum* L.), сорго (*Sorghum vulgare* L.), рис (*Oryza sativa* L.). Они относятся к семейству мятликовые (Poaceae). Хлеба I и II групп отличаются по морфологическим и биологическим характеристикам (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Отличительные признаки хлебов I и II группы

Признаки	Хлеба I группы	Хлеба II группы
1. Наличие продольной бороздки на брюшной стороне зерна	Имеется	Отсутствует
2. Число зародышевых корешков при прорастании зерна	3-8	1
3. Развитие цветков в колоске	Лучше развиты нижние цветки	Лучше развиты верхние цветки
4. Требовательность к теплу	Невысокая	Высокая
5. Требовательность к влаге	Высокая	Невысокая
6. Наличие озимых и яровых форм	Имеются озимые и яровые	Имеются только яровые
7. Развитие на начальных фазах	Быстрое	Медленное
8. Фотопериодизм	Растения длинного дня	Растения короткого дня

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6].

Корневая система хлебных злаков мочковатая, состоит из отдельных корешков и большого количества корневых волосков, отходящих пучками (мочками) от подземных узлов, главным образом от верхнего подземного узла. При прорастании зерна сначала образуются зародышевые (первичные), затем узловые (вторичные) корни, которые играют важную роль в жизни растения. По мере роста и развития они удлиняются, образуя разветвления, и пронизывают почву во всех направлениях. Однако основная масса корней размещается обычно в пахотном слое почвы, где активно протекают аэробные процессы.

Стебель у злаков – соломина цилиндрической формы, полая (у большинства хлебов) или заполнена паренхимой (у кукурузы, сорго). По всей длине он разделен узлами (перегородками) на 5-6 *междоузлий*. У позднеспелых сортов кукурузы число междоузлий достигает 23-25.

Рост стебля происходит в результате удлинения междоузлий, причем они начинают расти в нижней части, затем верхние обгоняют в росте нижние. Такой рост называется *интеркалярным* или *вставочным*. Стебель зерновых хлебов способен куститься, образуя из нижних подземных узлов вторичные корни и боковые стеблевые побеги.

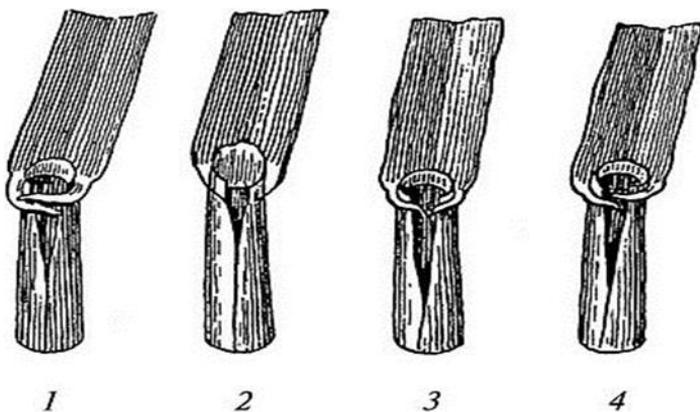


Рис. 1. Лист, ушки и язычки хлебных злаков: 1 – рожь; 2 – пшеница; 3 – ячмень; 4 – овес

Лист состоит из *влагалища* (а) и *листовой пластинки* (б). Влагалище прикреплено к стеблю в нижней части, охватывает ее в виде трубки. В месте прикрепления есть небольшое кольцеобразное утолщение – *листовой узел* (б), разрастающийся непосредственно над стеблевым узлом. Листовой узел не только скрепляет листовое влагалище со стеблем, но и способствует поднятию полегших хлебов.

Там, где влагалище переходит в листовую пластинку, имеется тонкая полупрозрачная пленка, называемая *язычком*. Он довольно плотно прилегает к стеблю и предохраняет трубку влагалища

от проникновения в нее воды и различных вредителей [6].

По обеим его сторонам образуются *ушки*, или *рожки*, закрепляющие влагалище на стебле. Величина и форма язычка и ушек различны у разных зерновых хлебов. Так, наиболее длинный язычок у овса, а самые большие ушки у ячменя (рис.1).

Размеры и число листьев довольно сильно колеблются в зависимости от биологических особенностей культуры, сорта и условий произрастания.

Соцветия у зерновых хлебов бывают двух типов: 1) сложный колос у пшеницы, ржи, ячменя и 2) метелка у овса, проса, риса и сорго (рис. 2,3).



Рис. 2. Соцветия кукурузы и метельчатых злаков: 1 – женское соцветие кукурузы – початок; 2 – мужское соцветие кукурузы – метелка; 3 – метелка проса; 4 – метелка риса; 5 – метелка овса

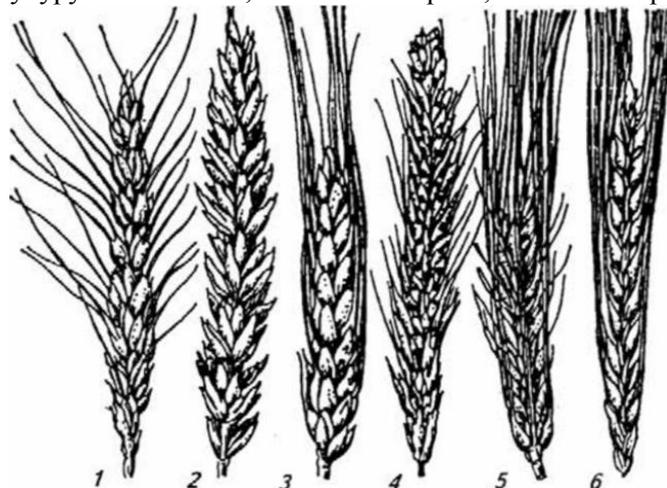


Рис. 3. Соцветия колосовых хлебных злаков: 1 – мягкая остистая пшеница; 2 – мягкая безостая пшеница; 3 – твердая пшеница; 4 – рожь; 5 – ячмень многорядный; 6 – ячмень двурядный



Рис. 4. Кукуруза однодомная

Колос состоит из колосового стержня и колосков, расположенных на его выступах (рис.5). Метелка имеет центральную ось и боковые ветви, которые образуют, в свою очередь, веточки второго порядка, а последние – третьего и т.д. на концах веточек сидят колоски.

Колосок у большинства хлебов имеет две колосковые чешуи различной величины и формы и один или несколько цветков. Цветок состоит из двух цветковых чешуй: нижней, или наружной, и верхней, или внутренней. У остистых форм хлебных злаков наружная цветковая чешуя заканчивается остью. Между цветковыми чешуями расположены генеративные органы: женские – пестик с завязью и двухлопастным рыльцем и мужские – тычинки с двугнездным пыльником. У основания каждого цветка между цветковыми чешуями и завязью находятся две нежные пленки – лодикулы, при набухании которых цветок раскрывается [29].

**Описание соцветий зерновых культур.** У овса, риса, проса, сорго соцветие метелка, у пшеницы, ячменя, ржи – колос, у гречихи – кисть. У кукурузы женское соцветие представляет собой разновидность колоса – початок, мужское – метелка (рис. 4). Колоски у пшеницы и ржи многоцветковые, на уступе стержня колоса располагается один колосок, у ячменя колоски одноцветковые, на уступе колоса три колоска (зерно у большинства

распространенных сортов двухрядных ячменей образуется только в одном колоске на уступе стержня). У ржи и ячменя колосковые чешуи очень узкие, у пшеницы – широкие (см. таблицу 2). В отличие от пшеницы по краям цветковых чешуй ржи имеются реснички. У кукурузы боковые ветви метелки почти не разветвляются. В метелке овса есть веточки 1...2-го порядков, на концах которых находится по одному многоцветковому колоску (плодоносят 2...3 цветка). У проса метелка очень густая, на концах многочисленных веточек по одному одноцветковому колоску, реже двухцветковому, с тремя колосковыми чешуями (третья чешуя представляет собой



Рис. 5. Строение цветка пшеницы

остаток второго колоска). У сорго метелка имеет разнообразную форму, колоски на веточках располагаются по два или три, из них плодущий один. У риса колоски одноцветковые.

Таблица 2 – Отличия зерновых культур по соцветиям

Культура	Соцветие	Число колосков на уступе	Число цветков в колоске	Колосковые чешуи	Наружные цветковые чешуи	Место прикрепления остей у остистых форм
1	2	3	4	5	6	7
Пшеница	Колос	1	3-5	Широкие, многонервные, с продольным килем и зубцом	Гладкие, без киля	К верхушке наружной цветковой чешуи
Рожь	Колос	1	2, часто с зачаточным третьим	Очень узкие однонервные, с продольным килем	С килем, по краю реснитчатые, переходящие в ость	То же

Ячмень	Колос	3 (у двурядного ячменя два из трех недоразвиты)	1	Очень узкие, линейные, плоские, без кия, с остевидным заострением наверху	Широкие пятинервные, переходящие в ость у остистых форм	То же
Овес	Метелка	1	2-4, редко 1	Широкие, крупные, с продольными нервами, перепончатые	Гладкие, без кия	К спинке наружной цветковой чешуи
Кукуруза	Мужское метелка	2	2	Широкие, опушенные, продольными нервами	Тонкие, пленчатые	-
	Женское початок	Колоски расположены попарно, рядами	2, плодоносящий только верхний	Небольшие, расположены у основания зерна	Небольшие, пленчатые, в основании зерна	-
Просо	Метелка	1	1-2	Округло-выпуклые, перепончатые, многонервные две крупнее, третья короче	Гладкие глянцевитые	-
рис	метелка	Несколько	1	Узкие, линейно ланцетные	Широкие, рельефно ребристые, опушенные	К верхушке наружной цветковой чешуи
Сорго	Метелка	2-3	1 – плодущий, сидячий, бесплодные на ножках, опадают	Выпуклые, кожистые, опушенные или глянцевитые	Нежные тонкие	К основанию наружной цветковой чешуи

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27].

Плод. У хлебных злаков плод представляет собой односемянную зерновку (обычно называемую зерном), у которой семенная оболочка срастается со стенками плода или околоплодника. Зерновка пленчатых хлебов (просо, рис, овес, сорго) покрыта, кроме того, цветковыми чешуями. У ячменя цветковые пленки срастаются с зерновкой, у овса, проса, риса, сорго плотно облегают ее, не срастаясь. Зерно пшеницы и ржи легко отделяется от чешуй (рис.6).

У основания зерна с выпуклой (спинной) его стороны, находятся зародыш, а в верхней части – хохолок (у пшеницы, ржи, овса) (рис. 6). Зародыш состоит из щитка, через который при прорастании зерна поступают питательные вещества, первичных корешков, расположенных в нижней части зародыша, и первичного стебелька с почечкой, покрытой колпачком зачаточных листочков. Остальная часть зерна заполнена эндоспермом – запасными питательными веществами. Слой эндосперма, расположено под оболочкой и состоящей из одного ряда клеток, называется алейроновым. Клетки его не содержат крахмала, но очень богаты белковыми веществами. Под алейроновым слоем находятся основная часть эндосперма, состоящая из клеток с зернами крахмала [12]. Промежутки между ними заполнены белковыми веществами. В группу зерновых включены девять культур: пшеница, рожь, овес, ячмень, просо, гречиха, кукуруза, рис и сорго. Все они относятся к семейству мятликовых (Poaceae), кроме гречихи.

Гречиха хотя и относится к семейству гречишных (Polygonaceae), но рассматривается в группе культур семейства мятликовых, так как близка к ним по свойствам зерна и целям

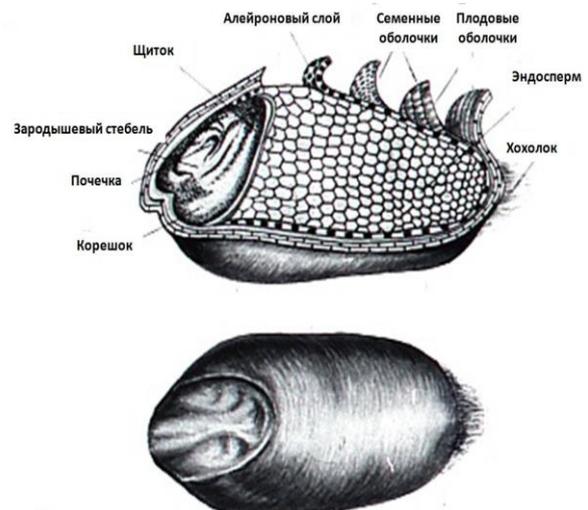


Рис. 6. Строение зерновки

возделывания.

Плод злаковых зерновых культур – зерновка, гречихи – орешек. Часто плоды этих культур называют зерном, семенами. Плод злаков состоит из зародыша, эндосперма и оболочек, у некоторых сохраняются цветковые чешуи (пленчатые зерновки). Цветковые чешуи могут срастаться с плодовыми оболочками или только окружать плод. У гречихи плод состоит из плодовых оболочек, семядолей и зародыша [29].

Часть зерновки, в которой расположен зародыш, называется основанием, противоположная часть – вершиной. Зародыш расположен на спинке зерновки, бороздка – на противоположной стороне (брюшке). У пленчатых зерновок брюшко закрыто внутренней (верхней) цветковой чешуей, а спинка – внешней (нижней). Внешняя цветковая чешуя может заканчиваться остью или остевидным заострением. Ость длиннее зерновки больше чем на 1/4, остевидное заострение короче. Остаток колоскового стержня, или колосковой оси, называется стерженьком.

Зерно пшеницы, ржи, большинства видов сорго – голое, а ячменя, овса, проса, риса, гречихи – пленчатое. Форма зерновки определяется длиной, шириной, толщиной. У ржи, пшеницы, овса, ячменя, риса длина зерновки (расстояние от основания семени до вершины) больше ширины (наибольшее расстояние между боковыми сторонами), у сорго, проса, кукурузы длина зерновки примерно равна ширине. У ржи зерновка в основании более суженная по сравнению с вершиной, выделяется немного заостренный зародыш, поверхность морщинистая. У пшеницы зерновка обычно гладкая, бочковидная, часто на вершине с опушением. У ячменя (большинство сортов) зерновка срастается с цветковыми чешуями, заострена к вершине и к основанию. У овса зерновка с чешуями не срастается, по всей поверхности она опушенная (см. таблицу 3) [12].

Таблица 3 – Отличительные признаки зерен хлебных злаков

Культура	Пленчатость	Форма	Поверхность	Окраска	Наличие хохолка
Хлеба I группы, на брюшной стороне имеется бороздка					
Пшеница	Обычно голое	Овальная, яйцевидная	Гладкая	Белая или красная	Имеется или слабо выражен
Рожь	Голое	Удлиненная, к основанию заостренная	Мелкоморщинистая	Зеленоватая или желтоватая	Имеется
Ячмень	Пленчатое, чешуи срастаются с зерном, реже голое	Эллиптическая, заостренная на концах	На пленках рельефная продольная нервация	Желтая или черная	Отсутствует
Овес	Пленчатое, чешуи с зерном не срастаются, редко голое	Удлиненная, суживается к верхушке	В пленках гладкая, без пленок с волосками	Белая, желтая, коричневая	Хорошо выражен
Хлеба II группы, на брюшной стороне зерна нет бороздки					
Кукуруза	Голое	Округлая, гранистая	Гладкая, морщинистая	Белая, желтая, разная	-
Просо	Пленчатое, чешуи с зерном не срастаются	Округлая	Гладкая, глянцевиная	Белая, желтая, красная	-
Сорго	Пленчатое или голое	Округлая	Гладкая, блестящая	Белая, желтая, коричневая, черная	-
Рис	Пленчатое, цветковые чешуи срастаются с зерном	Удлиненно-овальная, сплюснутая	Продольно-ребристая	Соломенно-желтая, коричневая	-

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27], Стрижова Ф.М. [29].

У проса семена мелкие (2...3 мм в диаметре), круглые, слабосдавленные со спинки, полностью укрыты чешуями. У сорго чешуи очень плотные, укрывают зерновку не полностью, а при обмолоте зерновки опадают (рис. 8). Зерно сорго по сравнению с зерном проса крупнее, округлое,

слабосдавленное, на изломе мучнистое. У зерновки кукурузы на изломе заметен плотный роговидный слой разной толщины, часто на вершине бывает вмятина. Зерновки риса укрыты плотными ребристыми чешуями.

**Виды и подвиды зерновых культур.** *Классификация видов пшеницы.* Всего насчитывается 22 вида пшеницы, которые делят на четыре генетические обособленные группы. Первая группа – диплоидные пшеницы с 14 хромосомами, всего к этой группе относится 3 вида: дикая однозернянка (*Triticum aegilopoides* Link.), дикая пшеница Урарту (*Triticum urarthu* Tum.), культурная однозерная (*Triticum monococcum* L.) [6,12].

Вторая группа – тетраплоидные пшеницы с 28 хромосомами: халдская пшеница (*Triticum ararticum* Jacubz.), дикая двузернянка (*Triticum palaeo-colchicum* Men.) зандури (*Triticum Timopheevi* Zhuk.), , третья группа – гексаплоидные пшеницы с 42 хромосомами, 4 группа – октаплоидные пшеницы с 56 хромосомами. В мире в основном возделывают 2 вида: пшеницу мягкую и твердую, которые отличаются по морфологическим особенностям (см. таблицу 4) [6].

Таблица 4 – Отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну

Признаки	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
Отличия по колосу		
Плотность колоса	Рыхлый, между колосками просвет Шире боковой	Плотный, между колосками просвет нет Уже боковой
Лицевая сторона Ости	Равные колосу или короче его, расходящиеся	Длиннее колоса, параллельные
Колосковая чешуя	Продольноморщинистая, у основания вдавленная, со слабовыраженным килем	Гладкая, у основания без вдавленности, с резко выдающимся килем
Соломина (под колосом)	Обычно полая	выполненная
Отличия по зерну		
Форма	Короткое, округлое	Продолговатое, более глянцевое в поперечном разрезе
Величина Консистенция	Мелкое, средней крупности, крупное Мучнистая в разной степени, полной стекловидности почти не наблюдается	Среднее, чаще крупное Стекловидное, реже слабомучнистая
Зародыш	Округлый, широкий, более или менее вогнутый	Продолговатый, выпуклый, хорошо выражен
Хохолок	Ясно выражен, волоски длинные	Отсутствует или слабо выражен, волоски короткие

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27], Стрижова Ф.М. [29].

*Виды ячменя.* Все культурные виды ячменя составляют один сборный вид – ячмень посевной (*Hordeum sativum*). В зависимости от степени развитости колосков на уступах колосового стержня ячмень делится на три подвида:

многорядный ячмень – *H. vulgare*, на уступе стержня три плодоносящих колоска;

двурядный ячмень – *H. distichum*, на уступе стержня один плодоносящий колосок;

промежуточный ячмень – *H. intermedium*, на уступе стержня 1-2 плодоносящих колоска.

*Виды овса.* Род *Avena* насчитывает 16 видов, среди которых имеются культурные и дикие виды (овсюги). Виды овса различают между собой по особенностям строения верхушки наружной цветковой чешуи (зубчики или остевидные заострения), наличию подковки (сочленения) у основания зерновки и характеру распада зерна в колосе при созревании.

Разновидности посевного ячменя по строению метелки и пленчатости зерна делятся на три группы: развесистая, одногривая, голозерная.

*Виды кукурузы.* Вид культурной кукурузы *Zea mais* включает 8 подвидов: зубовидную, кремнистую, крахмалистую, сахарную, крахмалисто-сахарную, лопающуюся, восковидную, пленчатую. Отличаются они по крупности и поверхности зерна, строению верхушки зерна, развитию в зерне роговидного и мучнистого эндосперма [15].

*Виды проса.* Просо обыкновенное делится на пять подвидов, из которых наиболее распространены четыре: раскидистое, развесистое, сжатое, комовое. Подвиды отличаются друг от друга длиной и направленностью главной оси метелки, плотностью метелки, отклонением веточек от

главной оси, наличием подушечек у основания веточек.

Подвиды проса обыкновенного делятся на разновидности по двум признакам: окраске зерна и окраске метелки. Окраска зерна бывает белая, кремевая или желтая, красная, коричневая или черная, серая. Типичная окраска наблюдается только у зрелых зерен.

Веточки метелки и колосковые чешуи могут быть соломенно-желтыми или иметь антоциановую, темно-фиолетовую окраску, которая хорошо различима в фазе неполной спелости. Разновидности проса с антоциановой окраской имеют такое название, как и без антоциановой окраски, но с приставкой «sub».

*Виды риса.* Культурный рис *Oryza* подразделяют на три подвида: короткозерный (*Subs. brevis*) – с длиной зерновки около 4 мм; индийский (*Subs. indica*) – с длинными и тонкими зерновками и японский (*Subs. Sina – japonica*) с короткими и широкими зерновками. В нашей стране распространен японский подвид [6].

**Биологические особенности зерновых культур. Фазы роста и развития.** В процессе жизненного цикла (от всходов до созревания семян) злаковое растение проходит несколько фаз роста и развития, или фенологических фаз, связанных с морфологическими изменениями в строении его органов и образованием новых органов или его частей (листьев, побегов, стеблей, соцветий, семян). У хлебных злаков отмечают следующие фазы роста и развития: всходы, кущение, выход в трубку, колошение или выметывание, цветение, спелость. У озимых растений первые две фазы при благоприятных условиях протекают осенью, остальные – весной и летом следующего года; у яровых – весной и летом в год посева. Фазе всходов предшествуют набухание и прорастание семян.

*Набухание и прорастание семян.* Для того чтобы семена проросли, они должны набухнуть, то есть поглотить определенное количество воды. Это зависит от их крупности и химического состава. Например, семена ржи поглощают 55% воды от массы, пшеницы твердой – 55-58 (что связано с повышенным содержанием белка), ячмень – 48, овес – 60, кукуруза – 44, просо и сорго – около 25%. После набухания в них происходят биохимические и физиологические процессы. Под воздействием ферментов (амилазы, диастазы и др.) сложные химические соединения – крахмал, белки, жиры и другие – переходят в растворимое состояние. Они становятся доступными для питания зародыша. Получив пищу, он из состояния покоя переходит к активной жизнедеятельности. Семена начинают прорасти. В это время им необходимы влага, кислород и определенные температурные условия [27].

Минимальные температуры, при которых могут прорасти семена зерновых хлебов, следующие: для хлебов первой группы 1-2°C (оптимальная 20-25°C); для хлебов второй группы: для проса и кукурузы 8-10°C, для сорго и риса 11-12°C (оптимальная 25-30°C). Недостаток влаги, понижение температуры, слабый доступ воздуха в почву задерживают прорастание семян и появление всходов.

*Всходы.* По мере набухания семена начинают прорасти. Сначала трогаются в рост зародышевые корешки, а затем стеблевой побег. Прорвав семенную оболочку, стебелек начинает пробиваться на поверхность почвы.

Сверху он покрыт тонкой прозрачной пленкой в виде чехлика, называемого *колеоптилем*. Колеоптиль – это видоизмененный первичный влагалищный лист растения, защищающий молодой побег от повреждений. Как только стебелек выйдет на поверхность почвы, под влиянием солнечного света колеоптиль разрывается и наружу появляется первый настоящий лист. В момент выхода наружу первого зеленого листа у растений зерновых хлебов отмечается фаза всходов.

*Кущение.* Через 10-12 дней после появления всходов у растений образуется несколько листьев (чаще три). С этого момента рост стебля и листьев временно приостанавливается и начинается новая фаза развития растений – кущение.

Кущение – это образование побегов из подземных стеблевых узлов. Сначала из них развиваются узловые корни, затем боковые побеги, которые выходят на поверхность почвы и растут так же, как и главный стебель. Боковые побеги могут образоваться также из узловых корней, находящихся ближе к поверхности почвы. Верхний узел главного стебля (расположенный на глубине 1-3 см от поверхности почвы), от которого отходят боковые побеги, называется *узлом кущения*. Это важнейший орган злакового растения, повреждение которого приводит к ослаблению роста или гибели растения.

Интенсивность кущения зависит от условий произрастания, видовых и сортовых особенностей зерновых хлебов. При благоприятных условиях (оптимальные влажность почвы и температура) период кущения растягивается, а число побегов увеличивается. Особенно сильно зерновые хлеба кустятся в разреженных посевах. В обычных полевых условиях озимая пшеница и рожь образуют по

3-4 стебля на куст, яровые зерновые культуры – 1,5-2,0.

Различают общую и продуктивную кустистость. Под *общей кустистостью* понимают среднее количество развитых и недоразвитых побегов, приходящихся на один куст. *Продуктивная кустистость* – среднее количество плодоносящих стеблей, приходящихся на куст. Продуктивная кустистость имеет большое практическое значение: от нее в значительной степени зависит урожайность.

Стеблевые побеги, образовавшие соцветия, но не успевшие к моменту уборки сформировать семена, называются *подгоном*, а побеги без соцветий – *подседом*.

*Выход в трубку.* У зерновых хлебов образование стебля с узлами, междоузлиями и зачаточным колосом начинается еще в период кущения. В конце этой фазы междоузлия начинают удлиняться и стебель появляется над поверхностью почвы. Этот период развития растения называется выходом в трубку. Началом его следует считать такое состояние растений, когда внутри листового влагалища главного стебля легко прощупываются стеблевые узлы – бугорки на высоте 5 см от поверхности почвы. В этой фазе растения должны быть хорошо обеспечены влагой, элементами питания и т. д., так как начинается усиленный рост.

*Колошение или выметывание.* По мере разрастания стебля колос или метелка выходит из влагалища листа. Начало выхода соцветий из верхних листовых влагалищ отмечают как фазу колошения или выметывания.

*Цветение.* После колошения у большинства зерновых хлебов наступает цветение. Только у ячменя оно обычно заканчивается в колосьях, еще не вышедших из листовых влагалищ. По способу опыления зерновые хлеба делятся на самопыляющиеся (пшеница, ячмень, овес, просо, рис) и перекрестноопыляемые (рожь, кукуруза, сорго).

Растения-самоопылители опыляются, как правило, своей пылью в закрытых цветках. Но иногда (при жаркой погоде) они раскрываются. В этом случае может произойти опыление чужой пылью, то есть перекрестное, повышающее жизнеспособность растения. Опыление лучше всего протекает в умеренно теплую ясную погоду с легким ветерком. Дождливая холодная или жаркая погода, а также сильные ветры не благоприятствуют опылению перекрестноопыляемых культур и могут вызвать у них череззерницу (образование семян не во всех цветках). У ржи иногда череззерница достигает 25-30%, в зависимости от условий.

*Образование зерна.* Процесс образования зерна у зерновых хлебов делят на три периода: формирование, налив и созревание. И. Г. Строна подразделил первый период на два: образование и формирование.

Образование зерна начинается после появления точки роста. Семя в этот период дает слабый росток. Масса 1000 семян небольшая – 1 г. Продолжительность периода 8-9 дней [14].

*Формирование* начинается от образования зерна до установления окончательной его длины. В зерне в это время много свободной воды и мало сухого вещества. Масса 1000 семян 8-12 г.

*Налив* начинается от начала отложения крахмала в эндосперме до окончания этого процесса. Влажность зерна 38-40%. Продолжительность периода 20-25 дней.

Период налива зерна подразделяется на четыре фазы.

1. Фаза водянистого состояния характеризуется формированием клеток эндосперма. Сухого вещества в зерне 2-3%. Продолжительность 6-7 дней.

2. Фаза предмолочная. Содержимое зерна водянистое с молочным оттенком в результате отложения крахмала, оболочка зеленоватая. Сухого вещества 10%. Продолжительность 6-7 дней.

3. Фаза молочная. Зерно содержит жидкость молочного цвета. Сухого вещества 50% массы созревшего семени. Продолжительность 7-15 дней.

4. Фаза тестообразная. Эндосперм восковидный, имеет консистенцию теста. Сухого вещества 85-90%. Продолжительность 4-5 дней.

*Созревание.* Влажность зерна снижается до 18-12%. Оно созрело и пригодно для посевных, технологических и хозяйственных целей, но развитие семени еще не закончено. В нем происходят биохимические процессы.

Период созревания подразделяется на две фазы

Фаза восковой спелости. Эндосперм становится восковидным, упругим, оболочка зерна приобретает желтый цвет, влажность снижается до 30%. Продолжительность 3-6 дней. В этой фазе можно проводить уборку раздельным способом.

Фаза твердой спелости. Эндосперм твердый, при изломе мучнистый или стекловидный, оболочка зерна кожистая, плотная, с типичной окраской, влажность от 9 до 25%, в зависимости от

условий. Продолжительность 3-5 дней. После наступления твердой спелости в зерне происходят сложные биохимические процессы, после чего оно приобретает нормальную всхожесть. Поэтому выделяют еще два периода: послеуборочное дозревание и полную спелость.

*Послеуборочное дозревание* характеризуется окончанием синтеза высокомолекулярных белковых соединений, превращением свободных жирных кислот в жиры. Процесс дыхания затухает. В первый период всхожесть семян низкая, в конце периода повышается до нормальной. Длительность от нескольких дней до нескольких месяцев, в зависимости от внешних условий и культуры.

*Полная спелость* характеризуется пожелтением стебля и отмиранием листьев. Зерно приобретает вид, свойственный сорту, твердое, не режется ногтем, несколько уменьшается в размерах. Содержание влаги 16-13% и меньше. У большинства культур и сортов зерно легко осыпается. Вегетационный период зерновых культур колеблется в среднем от 80 до 92 дней (рис. 7) [14].

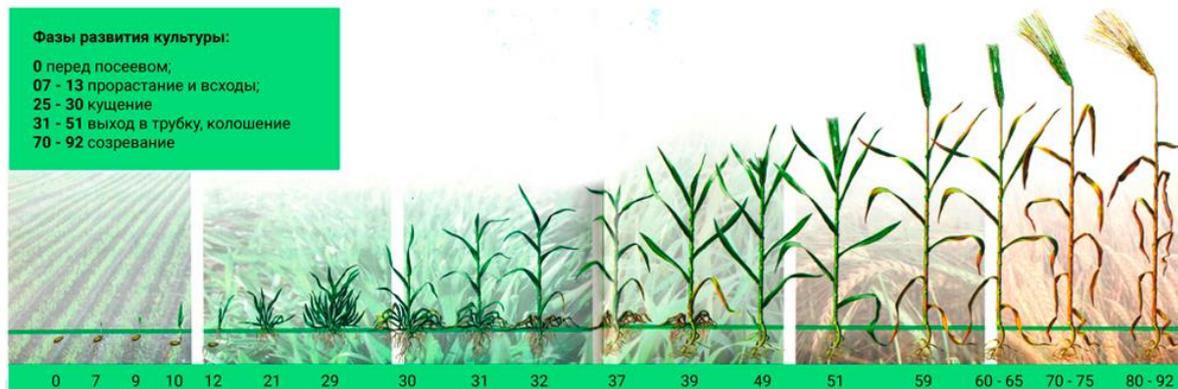


Рис. 7. Фазы развития зерновых культур

В ряде южных и юго-восточных районов в результате действия высоких температур бывают засухи, которые иссушают почву в период налива зерна и приводят его к «запалу» или «захвату». В это время налив прекращается. Зерно получается щуплым, морщинистым, невыполненным (мелким). В условиях дождливой и теплой погоды может происходить «стекание» (чаще наблюдается у пшеницы) из-за выщелачивания из зерна растворимых веществ (углеводы) – сахаров и других; оно теряет массу и технологические качества.

У зерновых хлебов различают следующие биологические формы: озимые, яровые и «двуручки». Озимые высевают осенью, а урожай получают в следующем году. При весеннем посеве они, как правило, кустятся и не образуют стебля и колоса. Для этого необходима температура 0-10°C в течение 30-60 дней при осеннем освещении. Яровые культуры высевают весной и урожай получают в том же году. Такое деление хлебов на озимые и яровые условно. В южных районах есть ряд сортов «двуручек», которые нормально развиваются и дают урожай зерна при весеннем и осеннем посевах [25].

#### **Отличия озимых и яровых форм.**

У растений выделяют следующие стадии развития:

- 1) темновая стадия проходит, начиная с образования зиготы на материнском растении до 11 этапа органогенеза. Эта стадия характеризуется недифференцированным конусом нарастания;
- 2) световая стадия включает в себя дальнейшее развитие начиная с дифференциации конуса нарастания.

Яровизация – это переход от I ко II стадии. Яровизацией называют также процесс ускорения перехода от вегетативного к генеративному развитию под действием температуры или других факторов. Отличие озимых и яровых биологических форм заключается в следующем: озимые имеют более длительную стадию яровизации – 35-60 дней. Для ее прохождения необходимы условия, обычно отсутствующие весной, это пониженная температура от 0 до +10 С. Этим объясняется необходимость посева озимых в конце лета за 50-60 дней до наступления устойчивых холодов, а урожай зерна получают в следующем году. Иначе при посеве весной, когда период пониженных температур слишком краток, озимые не успевают пройти стадию яровизации, не образуют стебель и генеративные органы, не дают урожая зерна. Яровые имеют короткий период яровизации – 7-20 дней, требующий более высокой температуры (+5...+20 С), поэтому их сеют весной, и урожай получают в этом же году. Имеются также промежуточные формы – двуручки, которые проходят стадию

яровизации при +3...+150 С и в южных районах могут давать урожай семян как при весеннем, так и при осеннем посеве. К озимым хлебам относятся озимая пшеница, озимая рожь, озимый ячмень и озимая тритикале.

Закалка озимых. Вегетационный период озимых – 260-360 дней (период ассимиляции – 120-150 дней). Осенний период развития составляет 50-55 дней. За это время растения формируют 3-4 побега высотой 15-20 см, это оптимальное состояние для перезимовки. Осенью растения проходят закалку. Это физиологический процесс, в результате которого формируются свойства: зимостойкость (способность противостоять комплексу неблагоприятных условий зимой) и морозостойкость (устойчивость к низкой температуре). Фазы закаливания:

1) при пониженных температурах +8...+100 С (ночью 00 С) на свету накапливается в узле кущения сахара до 30% от АСВ, так как дыхание и рост замедляются, а ассимиляция продолжается. Растение выдерживает до -100 С;

2) основная фаза, когда происходит обезвоживание клеток, отток воды из клеток в межклетники, превращение нерастворимых питательных веществ в растворимые.

Повышение концентрации клеточного сока приводит к тому, что температура его замерзания снижается. Фаза проходит как на свету, так и в темноте, при температуре 0...-50 С. Закалка длится 20-25 дней. Лучше, чтобы она проходила при ясной погоде с теплыми днями и прохладными ночами. Оптимальные сроки сева также имеют большое значение, так как растения должны успеть накопить запас питательных веществ. Положительно влияют на процесс закаливания, повышают зимостойкость озимых дополнительный фосфор и калий, так как способствуют более быстрому формированию корней и накоплению углеводов в узле кущения. Азот же, внесенный с осени, действует отрицательно, так как усиливает рост надземной массы, тем самым уменьшая запас сахаров в узле кущения. Сорта с более длительным периодом яровизации, которые меньше тратят питательные вещества на дыхание при возврате тепла осенью, а также сорта с более глубоким узлом кущения, накапливающие больше олигосахаридов, пролина, аспарагиновой и глютаминовой аминокислот, более зимостойки.

Озимые культуры, как правило, более урожайны, чем яровые, так как имеют более длительный период ассимиляции – 120-150 дней, тогда как у яровых – 90-100 дней. При хорошем развитии с осени растения озимых имеют корневую систему до 1 м, 4-8 стеблей, поэтому весной лучше используют зимневесенние запасы влаги и питательные вещества в почве, меньше страдают от ранних засух. Потенциальная урожайность озимой пшеницы и тритикале – 5-9 т/га, ржи – 4-7 т/га. На долю озимых в России приходится 30% валового сбора зерна, но этого недостаточно. Повышение урожайности и расширение посевных площадей под озимыми – важный резерв увеличения производства зерна. Агротехническое значение озимых заключается в том, что перезимовавшие растения быстро трогаются в рост весной и заглушают сорняки (особенно высокорослая рожь), поэтому посевы их чище, чем яровых. Уборка озимых идет на 10-15 дней раньше, что позволяет более тщательно подготовить зябь и снизить напряженность уборочных работ.

**Причины гибели озимых хлебов.** Перезимовка озимых зависит от степени развития растений в осенний период. При достаточной влагообеспеченности растения легче переносят неблагоприятные условия зимы и ранневесеннего периода. Осадки, выпадающие в июле, августе, сентябре (100-110 мм в лесостепной зоне и 120-130 мм в степной), способствуют накоплению влаги в пахотном слое более 20 мм. Такой запас влаги обеспечивает появление дружных всходов [28].

#### **Главные причины гибели или изреживания посевов озимых следующие.**

*Вымерзание.* Гибель озимых от вымерзания отмечается на больших площадях, особенно в суровые и малоснежные зимы. Основная причина гибели или повреждения посевов зимой – действие низкой температуры. В это время в межклеточных пространствах ткани растения образуются кристаллы льда, которые оказывают на протоплазму механическое давление. Обезвоженная протоплазма повреждается и теряет непроницаемость. У растений, поврежденных морозами, листья желтеют, узел кущения становится дряблым, размочаленным, бурет, корни также бурют и теряют сочность. У здоровых растений спустя несколько дней после отрастания листья зеленеют, узел кущения и корни становятся сочными (рис.8). Иногда озимые вымерзают от действия переменных температур (днем положительная, ночью отрицательная) в бесснежье.

*Меры предупреждения вымерзания посевов озимых:* тщательная и своевременная подготовка почвы, применение фосфорно-калийных удобрений, посев в лучшие агротехнические сроки, снегозадержание и др.

*Выпревание.* Основные причины гибели озимых при выпревании – слабое закалывание растений, их мощное развитие при продолжительной теплой осени, выпадение снега на талую почву. В

результате длительного нахождения растений под толстым снежным покровом происходит истощение и гибель их, так как накопленные питательные вещества расходуются на дыхание, а пополнения углеводов при отсутствии ассимиляции не происходит. Выпревание озимых посевов отмечается главным образом в районах Нечерноземной зоны, на тяжелых суглинистых почвах с плохой водопроницаемостью, а также на торфяниках при продолжительном сроке нахождения озимых под снежным покровом.

*Меры предупреждения гибели озимых от выпревания:* осеннее прикатывание посевов после выпадения снега на талую почву, посев в оптимальные сроки.

*Вымокание.* Гибель озимых от вымокания наблюдается преимущественно в районах избыточного увлажнения Нечерноземной зоны, а также в пониженных местах рельефа в других зонах в результате скопления воды.

*Меры предупреждения вымокания:* отвод скапливающейся воды путем обваловывания, замкнутых понижений и нарезки с осени сточных борозд, устройство вертикального дренажа, гребневые посевы, посев устойчивых к вымоканию сортов.

*Выпирание.* Выпирание растений озимых происходит зимой или весной на взрыхленной и неосевшей почве вследствие последующего оседания ее и обнажения узла кущения растений, поврежденного морозами.

*Меры предупреждения выпирания:* посев сортов с глубоким залеганием узла кущения (Мионовская 808 и др.), глубокая заделка семян при посеве, прикатывание почвы до посева или после него кольчатыми или рубчатыми катками.

*Ледяная корка.* В ряде районов России, особенно на Юго-Востоке, в Центрально-Черноземной зоне, частой причиной гибели и повреждения посевов озимых может быть ледяная корка, особенно притертая. Растения вмерзают в нее, подвергаются механическим повреждениям, к ним прекращается доступ воздуха, нарушается обмен, все это приводит к изреживанию или гибели посевов. *Наиболее эффективные средства борьбы с ледяной коркой* – щелевание, снегозадержание, рассев на посевах с коркой суперфосфата, золы, торфяной крошки. Эти приемы ускоряют таяние образовавшегося льда. Щелевание проводят при неглубоком промерзании почвы по следу колес трактора: две щели через 140 см с промежутками 5-7 м.

*Заболевание.* В некоторых районах страны (Нечерноземная зона, Урал и др.), где выпадает много снега, посевы озимых повреждаются грибными болезнями – снежной плесенью и склеротинией. *Меры борьбы с этими болезнями:* предпосевное протравливание семян, отвод воды, скопившейся на поверхности почвы, устройство борозд, сгребание отмерших весной листьев и сжигание их [28].



а



б



в



г



д



е

Рис. 8. Причины гибели озимых культур: а) выпревание, б) вымерзание, в) вымокание, г) выпирание, д) ледяная корка, е) снежная плесень

### **Технология возделывания зерновых культур (на примере овса).**

Овёс – культура наименее требовательная к предшественникам. Быстрый темп начального роста, хорошая облиственность и нетребовательность к почве позволяет быть овсу культурой, замыкающей севооборот. При посеве последним в севообороте овёс меньше, чем какая-либо другая культура, снижает урожай. Особенно хороший урожай овёс дает после зернобобовых культур, так как хорошо реагирует на азот легкогидролизуемый корнепоживными остатками предшественника.

В связи с малой чувствительностью к повышенной кислотности овёс может размещаться первой культурой на вновь освоенных землях – осушенных торфяниках, болотах. В этом случае при избытке азота он часто развивает большую наземную массу, и поэтому в первый год освоения таких земель его лучше сеять на сено и зелёный корм.

В условиях Приморского края овёс хорошо удаётся после пропашных культур, по обороту пласта многолетних трав. Часто высевают его в смеси с горохом в качестве парозанимающей культуры. Примером севооборота может служить такая схема: картофель – ячмень - многолетние травы – овес.

Овёс очень хорошо отзывается на улучшение условий агротехники.

*Система обработки почвы.*

Обработка почвы под овес начинается с зяблевой вспашки.

На сильнозасоренных участках и при уборке предшествующей культуры в ранние сроки эффективно лущение стерни, прибавка зерна от применения этого приема достигает 2-3 ц/га. Но его целесообразно проводить только в июле и августе, в более поздние сроки оно не дает эффекта.

При появлении всходов сорных растений, через 12-15 дней после лущения проводится зяблевая вспашка. Запоздывать с зяблевой вспашкой нельзя, это приводит к значительному засорению полей сорняками. При вспашке зяби особое внимание следует обращать на качество работы: не допускать огрехов, вспашку грядями. Нужно иметь в виду, что плохую вспашку трудно исправить последующей обработкой, на ней нельзя провести высококачественный посев и посадку сельскохозяйственных культур. Пахотные угодья края в основном представлены буро-подзолистыми и легово-бурыми почвами, бедными минеральными веществами, с небольшим гумусовым горизонтом. Чтобы на таких почвах получать хорошие устойчивые урожаи овса, необходимо провести внесение минеральных удобрений.

Предпосевную обработку почвы проводят с учетом основной обработки и почвенно-климатических условий зоны. Она заключается в ранневесеннем бороновании, задачами которого является сохранение влаги, борьба с сорняками, разрушение почвенной корки. Его необходимо проводить в сжатые сроки за 2-3 дня, опоздание приводит к потере влаги, образованию на почве корки и глыб. Проводят боронование в 2 следа средними или тяжёлыми зубowymi боровами. Перед посевом культуры проводится предпосевная культивация на глубину 5-7 см поперек вспашки с одновременным боронованием. Целями культивации являются – создание рыхлого слоя почвы, провоцирование семян сорняков на прорастание, заделка удобрений, создание условий для равномерной заделки семян. Агрегаты должны двигаться челночным способом под углом к основной обработке или поперек нее с перекрытиями предплужного прохода на 15-20 см

*Сроки и способы посева.* Овёс высевают в возможно ранние сроки при наступлении физической спелости почвы и заканчивают посев за 2-3 дня: ранние сроки посева обеспечивают хорошее

развитие и укоренение растений, они меньше повреждаются вредителями и поражаются болезнями.

Наиболее прогрессивным способом посева является узкорядный с междурядьями 7,5 см, а также перекрестный. При этом создаются лучшие условия для роста и развития растений, более равномерно распределяются семена, растения более дружно созревают. Высевать овёс необходимо весной как можно в более ранние сроки. В этом случае лучше развивается корневая система, хорошо проходит кущение, растения меньше страдают от весенней засухи, раньше созревают.

В условиях, обеспечивающих лучшее развитие растений, посевную норму снижают, а при ухудшении - повышают, особенно важно её увеличить на засоренных участках. Норма посева семян овса на фуражные цели – 5-5,5 млн./га, на семенные цели – 4,5-5 млн. всхожих семян/га. На плодородных землях норму можно снизить на 10-15%.

Глубина заделки семян овса устанавливается обычно меньше, чем для пшеницы и ячменя, так как проростки овса хуже преодолевают глубокую заделку.

Посев проводят с технологической колеёй в 300 мм, необходимой для прохода трактора и прицепных машин при борьбе с сорняками, болезнями и вредителями, с кратностью повторения, равной ширине 3- или 4-сеялочного агрегата, то есть через 10,8 или 14,4 м.

В первые дни посева, когда почва еще влажная и недостаточно прогрелась, целесообразно высевать овес несколько мельче, при более позднем посеве и иссушении, почвы – глубже. Крупное зерно с высокой энергией прорастания можно высевать на большую глубину, чем мелкое. При посеве очень важно добиться равномерной глубины размещения семян. Для этой цели поля при предпосевной обработке тщательно выравнивают и прикатывают. Прикатывание поля кольчатыми катками часто проводят и после посева.

Для получения высоких результатов при возделывании овса нужно строго соблюдать агротехнические требования. Посев рекомендуется проводить поперек пахоты или под углом к ней. Направление последней предпосевной обработки не должно совпадать с направлением посева. Первый проход посевного агрегата необходимо осуществлять по вешкам, а последующие – по следу маркера, не допуская огрехов и оставляя постоянную технологическую колею для проезда техники при уходе за посевами. Своевременный и качественный посев – важный фактор повышения полевой всхожести и формирования высокого урожая овса.

*Уход за посевами.* Уход за посевами включает комплекс мероприятий, обеспечивающих лучшие условия для прорастания семян и дальнейшего роста и развития растений.

Эффективным приемом ухода за посевами овса является довсходовое и послевсходовое боронование. Их проводят с целью уничтожения проростков сорняков, разрушения почвенной корки. Разрушение корки особенно важно на тяжелых заплывающих почвах, где она может задержать появление всходов. Довсходовое боронование допустимо, если проростки семян не превышают длины семени или когда зубья бороны не достигают глубины заделки семян. Поле боронят поперек рядков или по диагонали. Послевсходовое боронование проводят по окрепшим всходам. Не рекомендуется бороновать посеы в период разворачивания первых двух листьев. Проводить боронование вскоре после дождя в полуденные часы, когда почва подсохла, но корка еще слабая, легко разрушается, а растения овса повреждаются меньше.

Для улучшения качества урожая полезна некорневая подкормка азотом в период налива зерна за 2-3 недели до уборки. Она повышает белковость зерна и улучшает налив. Мочевинной в количестве 20-25 кг д в/га опрыскивают посеы с помощью авиации или, при низкорослом стеблестое, штанговым опрыскивателем по технологической колее.

Против сорняков, кроме агротехнических приемов, используют гербициды. Гербициды в посевах овса следует применять, если на 1 м<sup>2</sup> приходится два и более растений осота или более 15 растений других сорняков.

Перед засыпкой семян на хранение складские помещения должны быть очищены и продезинфицированы. Для этого стены, полы и потолки необходимо обработать 2%-ным раствором формалина.

*Уборка урожая.* Учитывая высокий уровень урожайности, очень важно сочетать раздельную уборку с прямым комбайнированием. К скашиванию хлебов в валки приступают, когда влажность зерна на корню снижается до 35%. При 17-18% влажности зерна раздельную уборку прекращают и переходят на прямое комбайнирование.

Комбайны должны быть отрегулированы так, чтобы зерно при обмолоте не дробилось и не травмировалось. Особенно важно учитывать это при уборке семенных участков.

Убирают урожай в оптимальные, сжатые сроки без потерь зерна и его качества как прямым комбайнированием при равномерном созревании и на чистых от сорняков полях, так и раздельным

способом, при котором высота растений должна быть не менее 60 см.

Раздельный способ уборки имеет ряд преимуществ перед прямым комбайнированием. Он позволяет начать уборку на 5-8 дней раньше, зерно бывает более крупное, с большей всхожестью и энергией прорастания, имеет меньшую влажность. Но раздельную уборку нельзя применять при ненастной погоде, если густота хлебостоя менее 300 стеблей на 1 м<sup>2</sup>, а также в фазу твердой спелости зерна, которая наступает у 90-95% растений.

Овес неравномерно созревает. Вначале созревают колоски верхней части метелки, а колоски нижней части – на 6-8 дней позже. Выпадающие во второй половине вегетации дожди вызывают быстрый рост подгона. Следует также учитывать, что у овса созревание соломы отстает от созревания зерна. К моменту уборочной спелости зерна солома имеет еще повышенную влажность, легко плесневеет и становится непригодной для скармливания. Приток сухого вещества к зерну у овса идет дольше. Поэтому преждевременная уборка ведет к получению значительной части неоднородного зерна.

Запаздывание с уборкой ведет к осыпанию наиболее крупных зерен из верхней части метелки, которые созревают раньше. Учитывая это, его лучше убирать раздельным способом в сжатые сроки. Приступить к уборке следует в конце восковой – начале твердой спелости в верхней части большинства метелок. В валках овес дозревает хуже. Если же валок попадает под дождь, то, благодаря наличию пленок, зерно овса медленнее просыхает и быстрее теряет свои качества. Поэтому очень важно своевременно провести обмолот зерна из валков. Продолжительность лежки овса зависит от мощности валков и погодных условий. При затяжной ненастной погоде, изреженном травостое или запаздывании с уборкой лучше убирать овес прямым комбайнированием. При обмолоте содержание голых зерен не должно превышать 5%, поэтому скорость вращения барабана снижают до 900-1000 об/мин.

Анализ причин недобора урожая зерна показывает, что они заключаются в нарушениях технологии возделывания культур, низком качестве и несвоевременности проведения работ, несбалансированности элементов питания в почве, засоренности полей, плохой подготовке уборочной техники [28].

### **1.1.1 Агротехника зерновых культур в Республике Тыва**

Для основной обработки почвы осенью во всех зонах следует применять культиваторы-глубокорыхлители типа КПП-250. Поверхностные и предпосевные операции лучше проводить комплексом противоэрозионной техники (КПШ-9, КПШ-5), а с одновременным внесением минеральных удобрений – культиватором-глубокорыхлителем КПП-2,2. Урожайность зерновых культур в сухостепной и степной зонах республики во многом определяется условиями увлажнения периода кущения – колошения. Условия увлажнения значительно улучшаются при оптимальных сроках сева. Оптимальные сроки посева яровой пшеницы среднеспелых сортов приходятся 1 и 2 декада мая. В условиях лесостепной зоны по данным Пий-Хемского сортоучастка лучшим сроком посева районированных среднеспелых сортов яровой пшеницы является первая декада мая (см. Приложение 1,2). Оптимальный срок посева скороспелых сортов как в степной, так и сухостепной почвенно-климатических зонах приходится на третью декаду мая. Этот срок посева связан с лучшим использованием зерновых культур июльских осадков и способность сорта вызревать до наступления раннеосенних заморозков. Срок посева семенных участков сдвигается к началу декады, т.е. семенные участки засевают раньше товарных на 3-5 дней [9].

Посев зерновых культур производится рядовыми способами сеялками СЗС-2,1 и СЗП-3,6, которые одновременно обеспечивают предпосевную культивацию, внесение гранулированных удобрений и послепосевное прикатывание. Норма высева для богарных светло-каштановых почв лучшей является 1,5-2,5 млн. всхожих семян на гектар, или 90-115 кг/га, для темно-каштановых почв будет 4,0-4,5 млн. всхожих семян на гектар (170-180 кг/га). В хозяйствах лесостепной зоны на южных черноземах и темно-каштановых почвах районированные среднеспелые сорта должны высеваться с нормой высева 3,5-4,5 млн. всхожих семян на гектар или 150-180 кг/га.

В Тыве большое значение в получении полных и дружных всходов имеет глубина заделки семян. Почвы в республике в основном легкого гранулометрического состава, подверженные ветровой эрозии и в весенний период, поэтому глубина заделки должна быть дифференцированным по зонам. Под тайгой и в северных районах лесостепи глубина заделки семян колеблется от 4 до 6 см, проса от 3 до 4 см, в южных районах лесостепи 6-8 см, проса 3-4 см, в сухостепной и степной зонах

глубина заделки вызвано быстрым высыханием верхнего слоя почвы и составляет 8-10 см для зерновых, 4-6 см для просовидных культур [9].

## 1.2 Зерновые бобовые культуры

К зернобобовым культурам относятся горох, фасоль, бобы, соя, нут, чечевица, чина, люпин, арахис. Они принадлежат к семейству бобовые (Fabaceae). Все эти культуры отличаются высоким содержанием белка в семенах благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями, которые усваивают азот из воздуха. Белок содержит большое количество незаменимых аминокислот (лизин, валин, триптофан, метионин и др.). Кроме того, семена содержат жиры (особенно много у сои, арахиса), минеральные вещества, витамины группы А, В1, В2, С, Д, Е, РР, поэтому все эти растения являются ценными продовольственными и кормовыми культурами [14].

Высокую продовольственную ценность имеют такие культуры, как горох посевной, фасоль обыкновенная, соя, чечевица крупносемянная. Семена этих культур используют в пищу, получают крупу, муку, добавляют в кондитерские изделия. Овощные сорта гороха, фасоли едят в свежем виде, консервируют. Соя имеет наиболее ценный аминокислотный состав, близкий к животному белку, поэтому ее добавляют в колбасные изделия. Один из белков сои – глицин – способен при закисании свертываться, поэтому ее широко используют для получения кисломолочных продуктов. Из семян сои получают соевое масло, а жмых и шрот содержат до 40% белка и используются на корм скоту. Зерно гороха, сои, кормовых бобов, чины, нута, безалколоидных сортов люпина используется для приготовления высокобелковых концентрированных кормов для животных. В 1 кг зерна этих культур содержится до 1,1-1,3 к.ед. и до 170-250 г белка. Кроме семян, на корм скоту используют сено, зеленую массу, солому этих культур. Сухая зеленая масса содержит 3-8% белка, то есть в 2 раза больше, чем у злаковых. Высоко также агротехническое значение этих культур как хороших предшественников, так как они меньше истощают почву азотом, чем небобовые растения, оставляя с



Рис.9. Клубеньковые бактерии на корнях гороха

познживными остатками 40-100 кг азота на 1 га, что приравнивается к 10-20 т/га навоза. Если бобовые культуры используют в качестве сидеральных, то происходит обогащение почвы биологическим азотом, который усваивается ими в процессе симбиотической азотфиксации клубеньковыми бактериями (рис.9).

В мировом земледелии зернобобовые занимают около 13% посева зерновых культур. В нашей стране наиболее распространен горох. В сухостепных районах большее значение имеют нут, чина. В более южных районах, а также на Дальнем Востоке распространена соя, в более влажных районах лесной и лесостепной зоны – горох, кормовые бобы, на песчаных почвах – желтый люпин.

**Морфологические особенности зерновых бобовых культур.** Семена бобовых растений состоят из семенной оболочки и зародыша. Зародыш состоит из двух семядолей с запасом питательных

веществ, зародышевого корешка и почечки. Плод у зернобобовых культур – боб, состоит из двух створок, между которыми крепятся несколько семян на семяножках. При созревании плоды растрескиваются по шву, и семена высыпаются. Плоды нута не растрескиваются. Отличительные признаки семян и бобов отражены на рисунке 10 и в таблице 5 [6, 27].

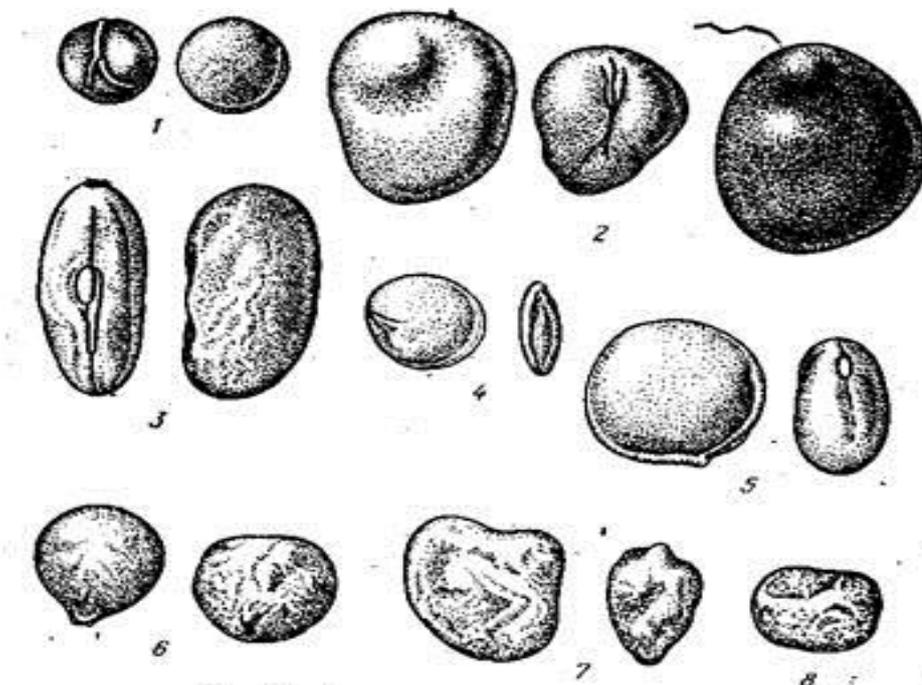


Рис. 10. Семена зерновых бобовых растений: 1 – горох, 2 – бобы, 3 – фасоль, 4 – чечевица, 5 – соя, 6 – нут, 7 – люпин узколистный, 8 – люпин многолетний

Листья зернобобовых культур сложные, состоят из черешка, нескольких листочков и прилистника. По строению листа их делят на группы: растения с перистыми листьями (горох, бобы, чина, чечевица), с тройчатыми (соя, фасоль), с пальчатыми (люпин) (рис. 5). Растения с перистыми листьями формируют проросток в основном за счет надсемядольного колена (эпикотиля) и не выносят семядоли на поверхность при прорастании. При их выращивании допускается более глубокая заделка семян и боронование до и после появления всходов [28].

Корневая система у зернобобовых культур стержневая, то есть в начале образуется стержневой главный корень, который может проникать на глубину до 1,5 м и больше, позже от него образуются боковые корни разного порядка, находящиеся в основном в пахотном горизонте. На корнях образуются клубеньки розоватого цвета, в которых поселяются клубеньковые бактерии рода *Rhizobium*, усваивающие атмосферный азот. Это улучшает азотное питание бобовых и обогащает почву азотом.

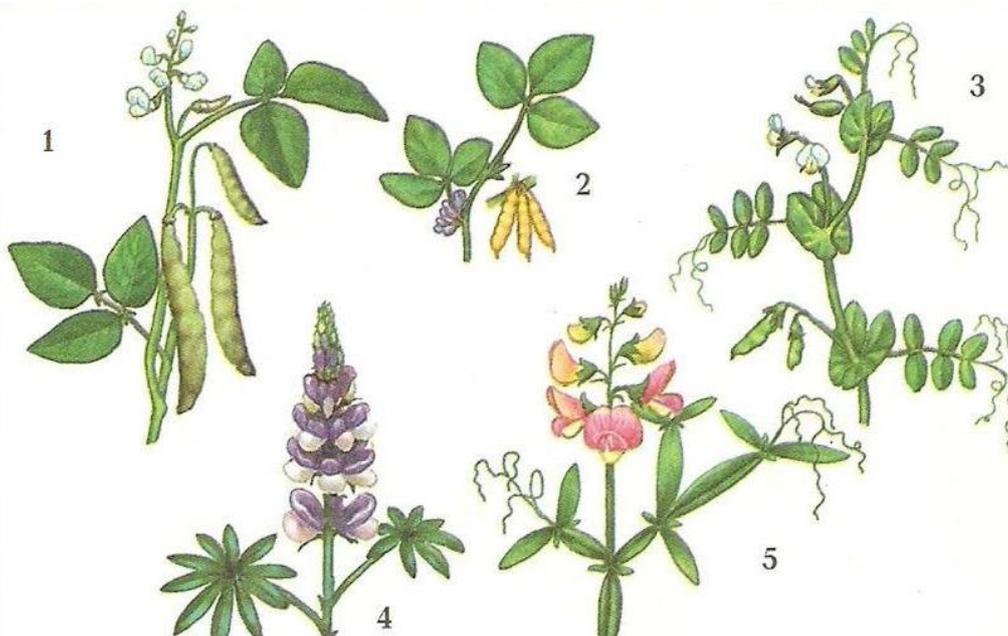


Рис. 11. Отличия зерновых бобовых культур по листьям: 1, 2 – тройчатые (фасоль, соя), 2 – перистые (горох, чина, нут, чечевица), 4 – пальчатые (люпины).

Таблица 5. Отличительные признаки цветков, плодов и семян зерновых бобовых культур

культура	цветки			бобы			семена			
	расположение цветков	окраска	размер	форма	опушение	величина, мм	величина, мм	форма	окраска	расположение семенного рубчика
Горох посевной ( <i>Pisum sativum</i> L.)	Одиночные реже по 2 в пазухах листьев	Белые	Круп-ные	Прямые или серповидно-изогнутые	Голые	Крупные, многосемянные (5-8)	4-9	Шаровидная, гладкая или округло-угловатая с морщинками	Белая, желтая, зеленая, розовая	-
Бобы кормовые ( <i>Faba bena</i> Medik.)	По 2-4 цветка в пазухах листьев	Белые с черными пятнами на крыльях	Круп-ные	Длинные, широкие	Слабо-бархатистые	Крупные, многосемянные (3-6)	7-30	Плоская, плоско-овальная	Коричневая, черная, однотонная	На конце семени
Фасоль обыкновенная ( <i>Phaseolus vulgaris</i> Savi.)	Собраны в кисти от двух до восьми цветов	Белые, реже розовые	Крупные и средние	Цилиндрические или саблевидные	Голые	Длинные, узкие, многосемянные	8-15	Шаровидная, цилиндрическая, эллиптическая	Различная, однотонная и пестрая	Вдоль края длинной стороны
Нут культурный ( <i>Cicer arietinum</i> L.)	По 1-2 в пазухах листьев	Белые, розовые, красные или синие	Мел-кие	Овальные, вздутые, на верхушке с коротким острием	Густо-опушенные	Короткие, чаще двусемянные	7-12	Угловато-округлый, выдающимся носиком	Белая, желтая, красноватая, черная	Ниже носика
Соя культурная ( <i>Glicine hispida</i> Maxim.)	Плотные кисти	Белые или лиловые	мелкие	Широкие, сплюснутые, выпуклым очертанием семенных гнезд	Густо-опушенные	Небольшие 3-4 семенные	6-13	Шаровидная овальная до удлинённо-почковидной	Желтая, зеленая, коричневая, черная	Вдоль края удлинённой стороны
Чечевица крупносемянная ( <i>Lens culinaris</i> Medik.)	По 1 или кистями по 2-4 в пазухах листьев	Белые, парус с голубыми жилками, редко голубые	Мелкие	Сильно выпуклые, ромбической формы	Голые	Небольшие 1-2 семенные	6-9	Округлая, плоская с острыми краями	Зеленая, желто-коричневая до черной	На ребре семени
Люпин узколистный ( <i>Lupinus angustifolium</i> L.)	Густая, пирамидальной формы верхушечная кисть	Синие, голубые, фиолетовые	Крупные	Прямые	Опушенные	Небольшие, 4-7 семенные	8-12	Округло-почковидная	Серая с мраморным рисунком или белая	На одном конце семени
Люпин многолетний ( <i>Lupinus paliphylum</i> Lindl.)	Густая, пирамидальной формы верхушечная кисть	Синие, голубые, фиолетовые	Мелкие	Изогну-тые	Опушенные с белыми волосками	Мелкие, многосемянные (3-5)	3-5	Овальная, слабпочковидная	Светло-серая до черной с крапчатым рисунком	Косо на конце семени

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27], Стрижова Ф.М. [29].

По строению стебля зернобобовых культур можно выделить следующие группы:

1) имеющие прямостоячий, относительно устойчивый к полеганию стебель (соя, бобы, люпин, нут);

2) имеющие полегающий стебель (горох, чина, чечевица).

Растения второй группы имеют перистые листья, в которых верхние листочки редуцированы в усики. Цветки у растений семейства бобовые неправильного, мотылькового типа. Венчик состоит из пяти лепестков. Верхний, непарный, крупнее остальных – парус, два нижних срослись основаниями, образуя лодочку, два боковых свободных – крылья. Тычинок – десять, девять из них срастаются, окружая вытянутую одногнездную завязь с несколькими семяпочками (рис. 12). По мере развития растений и образования новых вегетативных органов идет образование цветков или соцветий. Окраска венчика от белой до ярко-красной и фиолетовой. У большинства зерновых бобовых цветки собраны в соцветия (головка, кисть) на верхушке главного стебля и боковых побегов. Одиночные цветки или по 2-3 – в пазухах листьев, только у люпина образуется верхушечная кисть. Такой тип роста, когда он в высоту продолжается одновременно с бутонизацией и цветением, называется недетерминантным и приводит к недружному, растянутому созреванию. В настоящее время широко используются формы гороха с укороченным утолщенным стеблем, у которых цветки располагаются в основном в верхней части стебля (штамбовые формы), что обуславливает их более дружное, одновременное созревание. Многие современные сорта созданы на основе мутантных форм гороха, у которых листочки мутировали в усы. Такие растения сцепляются друг с другом многочисленными усами и не полегают. Зернобобовые культуры являются в основном самоопылителями, но у кормовых бобов, люпина белого, желтого, многолетнего наряду с самоопылением наблюдается значительное (до 50%) перекрестное опыление. У сои, фасоли, нута, чины наряду с самоопылением наблюдается незначительное перекрестное опыление.

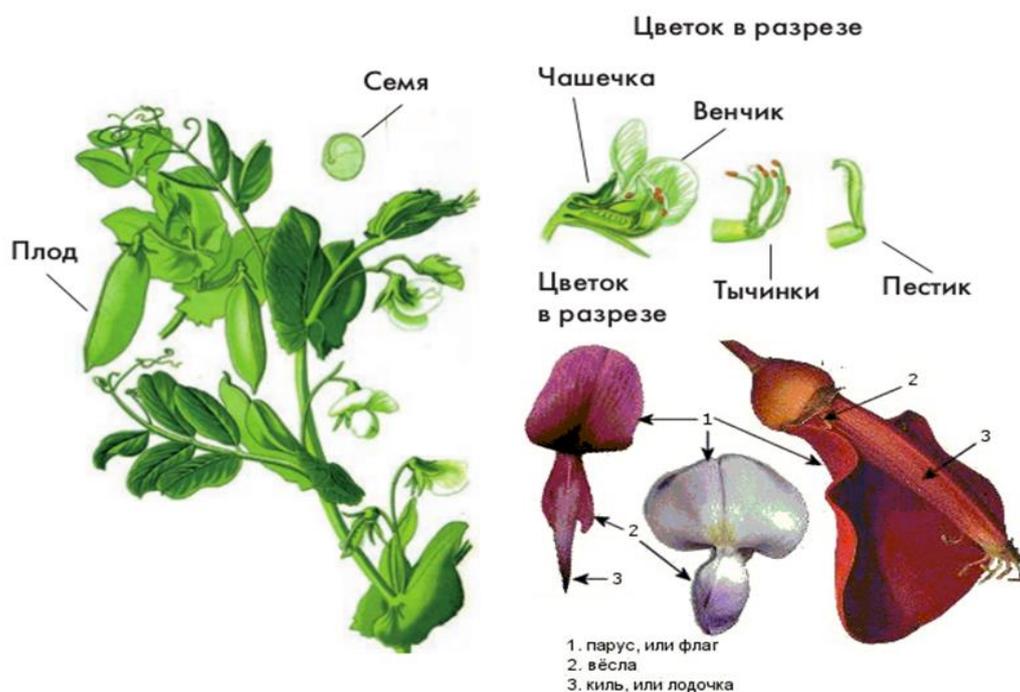


Рисунок 12. Горох: листья, стебель, плод, строение цветка

*Плод* – боб. Раскрывается он двумя створками и содержит несколько семян. После созревания у большинства видов бобы растрескиваются по продольным швам, створки боба скручиваются и семена разбрасываются. У нута и некоторых видов и сортов люпина бобы не растрескиваются (рис. 13). В последнее время удалось создать сорта сои, чины и фасоли со слабой растрескиваемостью бобов. *Семена* состоят из семенной оболочки и зародыша. Зародыш состоит из двух мясистых семядолей и заключенных между ними зародышевого корешка и почечки, из которых формируется надземная часть растения. Семядоли представляют собой зародышевые листья, в них откладываются питательные вещества, используемые при прорастании.



Рис. 13. Плод зерновых бобовых культур с семенами (слева направо: горох, соя, фасоль, кормовые бобы)

**Виды и подвиды зерновых бобовых культур.** У гороха встречаются 6 видов гороха. В культуре распространен вид горох культурный. Он делится на два подвида: горох посевной – *Pisum sativum* L. имеет белые цветы, зеленые листья без антоциана, семена с однотонной окраской (белые, зеленые, розовые); горох полевой, или пелюшка, – *Pisum arvense* L. Имеет красно-фиолетовые цветки, зеленые листья, прилистники с фиолетовыми (антоциановыми) пятнами. Семена округло-угловатые, с небольшими вмятинами, бурые или черные, часто с крапчатым рисунком [6, 27, 29].

Кормовые бобы делятся на два подвида: *eufaba Murat* и *raucijuga Murat*. Последний подвид встречается только в Индии. В составе подвида *eufaba Murat* различают три разновидности по величине и форме семян и соответственной им величине бобов: мелкосемянные бобы – *v. minor* Beek. форма семян вальковатая, масса 1000 семян 300-650 г; среднесемянные бобы – *v. equine* Pers. форма семян вальковатая, масса 1000 семян 650-800 г; крупносемянные бобы – *v. major* Harz. форма семян плоская, масса 1000 семян 800-1300 г.

Чечевица представлена пятью видами, из которых возделывается только чечевица культурная. Она делится на два подвида: тарелочная, или крупносемянная чечевица – *macrosperma* Var. Растение высокорослое, листочки овальные, семена плоские. Масса 1000 семян 55-65 г и более. Мелкосемянная чечевица – *microsperma* Var. Растение низкорослое, листочки удлинённые, мелкие, семена мелкие, выпуклые. Масса 1000 семян 25-30 г. Всего насчитывают 27 видов нута, из них только один возделывается в полевой культуре – нут культурный, рогообразный – *cicer arietinum* L.

Фасоль насчитывает около 200 видов. В культуре известно 20 видов фасоли. Основные виды по происхождению и ботаническим признакам можно разделить на две группы: американская (с крупными плоскими бобами с длинным клювом, крупными семенами и клиновидными прилистниками и короткими прицветниками) и азиатская (с мелкими цилиндрическими многосемянными бобами без клюва, с мелкими семенами). К американской группе фасолей относятся следующие виды: фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris*), фасоль тепари или остролистная (*Ph. Acutifolius*), фасоль многоцветковая (*Ph. Multiflorus*), фасоль лима, или лунообразная (*Ph. Lunatus*). Азиатская группа фасолей представлена такими главными видами: фасоль маш (*Ph. Aureus*), фасоль угловатая Аджуки (*Ph. Angularis*) [6].

Соя представлена 10-ю видами. В нашей стране произрастает один дикорастущий вид – соя дикая, уссурийская. Культурная соя (*Glicine hispida*) в диком состоянии не известна.

К роду люпина (*Lupinus* L.) относится около 500 видов, которые представлены травами, полукустарниками и кустарниками. Из всего разнообразия растений возделываются только 4 вида: люпин белый (*L. Albus*), желтый (*L. Luteus*) и узколистный (*L. Langusstifolium* Lindl) являются однолетними и один вид – многолетний (*L. Poliphyllus*) [6, 28].

**Биологические особенности зерновых бобовых культур.** У зерновых бобовых отмечают следующие фазы роста: 1 – всходы, 2 – ветвление стебля, 3 – бутонизация, 4 – цветение, 5 – образование бобов, 6 – налив семян, 7 – полный налив семян (начало созревания), 8 – полная спелость.

*Требования к температуре.* Зерновые бобовые по их отношению к температуре делят на три группы: наиболее холодостойкие, холодостойкие и теплолюбивые. Холодостойкие культуры (нут, горох, чечевица) переносят в фазе всходов заморозки до  $-8^{\circ}\text{C}$ , люпин и кормовые бобы до  $-6^{\circ}\text{C}$ , а соя до  $-3^{\circ}\text{C}$ . Наиболее чувствительна к заморозкам фасоль, всходы ее погибают при температуре  $-1^{\circ}\text{C}$ . Для зерновых бобовых растений особенно важны повышенные температуры в фазы налива и созревания семян, что не позволяет проводить посев в более поздние сроки и ограничивает продвижение некоторых из них в более северные районы [29].

*Требования к влаге.* Зерновые бобовые предъявляют более высокие требования к влагообеспеченности в течение вегетации, чем другие зерновые культуры. Это связано с тем, что даже при непродолжительном дефиците влаги клубеньки отмирают из-за недостатка углеводов. Прекращение симбиотической азотфиксации вызывает азотное голодание растений и снижение продуктивности. При восстановлении оптимальной влажности почвы на периферии корневой системы образуются новые клубеньки, однако азотный стресс отрицательно сказывается на урожайности культур. Наиболее требовательны к влаге соя, люпин, кормовые бобы, горох. Группу засухоустойчивых составляют чина и нут. Промежуточное положение занимают фасоль и чечевица.

Оптимальная влажность почвы для всех культур, обеспечивающая самую активную азотфиксацию и наибольший урожай лучшего качества – это влажность в диапазоне от 100 % ППВ до влажности разрыва капилляров (около 60 % ППВ).

*Отношение к свету.* По требованиям к свету зерновые бобовые классифицируют на 3 группы: 1 – растения длинного дня (горох, чечевица, чина, люпин и бобы) у них период вегетации укорачивается с удлинением светового дня; 2 – растения короткого дня (соя и некоторые виды фасоли), у них период вегетации сокращается с уменьшением светового дня; 3 – группа нейтральных растений (большинство сортов фасоли обыкновенной и нута). Однако почти у каждой культуры есть сорта, которые к продолжительности дня относятся нейтрально.

*Требования к почве.* Наиболее благоприятны для зерновых бобовых среднесвязные, слабокислые или нейтральные суглинистые и супесчаные почвы, содержащие достаточно фосфора, калия и кальция. Они плохо растут на кислых и песчаных почвах. Исключение составляет люпин желтый, который дает хорошие урожаи на песчаных почвах даже при  $\text{pH} = 4,0 - 4,5$ . На песчаных слабокислых почвах неплохо растет горох полевой (пелюшка).

Оптимальная плотность почвы для нормального развития корневой системы  $1,0 - 1,3 \text{ г/см}^3$ . Особые требования зерновых бобовых культур к объемной массе почвы обусловлены необходимостью повышенной аэрации корневой системы, так как для биологической фиксации 1 мл азота воздуха в энергетических центрах клубеньков расходуется 3 мл кислорода, поступающего через поверхность клубеньков. На связных почвах с повышенной плотностью симбиотическая система испытывает кислородное голодание, и активность биологической азотфиксации снижается. Это определяет дифференциацию технологических приемов.

Размещение в севообороте и система удобрений. Зерновые бобовые размещают в севообороте после любых культур, кроме многолетних бобовых трав и зерновых бобовых. Считают, что зерновые бобовые культуры можно возвращать на то же поле не ранее чем через 3 – 4 года, когда численность специфических вредителей и болезней снизится. Сами зерновые бобовые культуры являются хорошими предшественниками для зерновых, пропашных и технических культур, поскольку при благоприятных условиях симбиоза они менее, чем другие культуры, истощают почву азотом.

Поскольку зерновые бобовые культуры содержат больше питательных веществ в единице урожая, то и потребность их в элементах минерального питания выше, чем у злаковых культур. При очень низком и низком содержании в почве фосфора и калия и повышенной кислотности внесение даже высоких норм фосфорно-калийных удобрений и известки непосредственно под бобовую культуру не обеспечивает активной азотфиксации и хорошего урожая из-за наличия в пахотном слое почвы многочисленных очагов с повышенной кислотностью и низким содержанием фосфора и калия. На такой почве рекомендуется высевать бобовые на второй год после известкования и внесения фосфорно-калийных удобрений.

На почвах с повышенным и высоким содержанием фосфора и калия фосфорно-калийные удобрения, как правило, несущественно повышают урожайность зерновых бобовых. Исключение среди зерновых бобовых представляет люпин желтый, под который фосфорно-калийные удобрения не вносят, если содержание этих элементов в почве составляет более 50 мг/кг почвы.

Микроэлементы растения потребляют в незначительных количествах, однако они имеют очень важное значение для симбиотической азотфиксации. Недостаток их резко снижает, а иногда исключает фиксацию азота воздуха. Наибольшую важность из них представляют бор и молибден.

Молибден входит в ферментный комплекс нитрогеназу, который осуществляет расщепление молекул азота. Бор способствует развитию сосудисто-проводящей системы, доставляющей углеводы из листьев в клубеньки. При выращивании зерновых бобовых культур применяют бактериальные удобрения. Для образования клубеньков на корнях бобовых культур необходимо наличие специфического вирулентного активного штамма ризобий. Каждый вид рода *Rhizobium* инфицирует один или несколько видов бобовых культур. Там, где данную культуру возделывают давно, в почве есть спонтанные штаммы *Rhizobium*. А культуры, высеваемые впервые на данном поле, требуют искусственного заражения специфичным штаммом.

При благоприятных условиях симбиоза (рН, соответствующая биологии этой культуры, достаточная обеспеченность макро- и микроэлементами, наличие специфического вирулентного активного штамма *Rhizobium*) под зерновые бобовые культуры не следует вносить азотные удобрения. Они, угнетая симбиоз, снижают количество фиксированного азота воздуха на величину усвоенного азота удобрений и не повышают семенную продуктивность зерновых бобовых культур.

Посев и уход за посевами. В возделывании зерновых бобовых есть много общих элементов, однако для каждой культуры есть свои технологические особенности.

Основная обработка почвы под зерновые бобовые культуры та же, что и под зерновые мятликовые. При посеве их после зерновых проводят лущение стерни, затем проводят зяблевую вспашку.

Предпосевная обработка заключается в культивации, выравнивании и прикатывании почвы. Предпосевное выравнивание и прикатывание обеспечивают равномерную заделку семян, дружные всходы и развитие растений, снижают потери при уборке на семена культур с полегающим стеблем.

Семена обрабатывают в день посева, еще лучше делать это непосредственно перед посевом, так как *Rhizobium*, нанесенные на поверхность семян, быстро гибнут – уже через 5-6 ч после обработки их число уменьшается вдвое. Если бактеризованные семена не были высеяны в тот же день, их снова обрабатывают в день посева. Обработку семян пестицидами лучше осуществлять заблаговременно, не менее чем за 3-4 недели до посева; обработку препаратами, менее токсичными для клубеньковых бактерий (фундазолом), можно совмещать с обработкой бактериальным удобрением в день посева.

Сроки и нормы посева обусловлены биологией культуры, целью и условиями ее возделывания. Холодостойкие культуры высевают в самые ранние сроки. Запаздывание с посевом на 7-12 дней снижает их урожайность на 15-20 %. Теплолюбивые культуры (сою и фасоль) сеют при температуре верхнего слоя почвы 8-12 °С.

Уход за посевами заключается в уничтожении почвенной корки, борьбе с сорняками, вредителями и болезнями растений.

Уборка зерновых бобовых. Особенности уборки зерновых бобовых заключаются в двухфазной уборке в связи с неравномерностью созревания семян. Сначала скашивают в валки, а после высыхания массы обмолачивают зерновыми комбайнами, отрегулированными на обмолот зерновых бобовых культур. Нут и сою убирают прямым комбайнированием [14, 28].

*Выращивание зерновых бобовых культур на зеленую массу.* Максимальный урожай зеленой массы бобовых культур наилучшего качества и с наименьшими затратами можно получить при выращивании многолетних бобовых трав в чистых посевах. Для получения высокобелковой зеленой массы широко выращивают однолетние бобовые культуры. Семена таких культур, как горох полевой, люпин узколистный, вика посевная и мохнатая, практически не используют в комбикормовой промышленности; их выращивают преимущественно на зеленую массу. Кроме того, на зеленую массу возделывают и культуры зернового использования – горох посевной, кормовые бобы, чину, сою, люпин белый.

Агротехника зерновых бобовых культур на зеленую массу в основном не отличается от агротехники их на семена. Лишь норму посева семян увеличивают на 10 – 15 %. Уборку урожая на зеленую массу проводят в период полного налива семян в средних бобах, когда растения еще не сбрасывают листья.

В практике распространено возделывание на зеленую массу зерновых культур, таких, как овес, озимая рожь, кукуруза, сорго. Однако корма, приготовленные из зерновых культур, содержат мало белка. При выращивании зерновых бобовых в смеси с культурами семейства Мятликовые повышается количество белка в зеленой массе, усвояемость и переваримость белка мятликовых. Содержание белка в бобово-мятликовых смесях обусловлено соотношением компонентов. Например, если в вико-овсяной смеси доля вики составляет 55 – 60 %, а овса – 40 – 45 % (по массе), то содержание белка в такой смеси достигнет 14 %, а если вики в смеси 20 – 30 %, то белка – не более 9 %.

**Основные особенности технологии возделывания зернобобовых культур.** Место в севообороте. В целях соблюдения фитосанитарных требований зернобобовые культуры нельзя возвращать на прежнее место ранее, чем через 3-4 года. В севообороте их размещают после зерновых культур, а также после пропашных. Нельзя их размещать после многолетних бобовых трав и зернобобовых, так как они имеют общих вредителей и возбудителей болезней. Сами зернобобовые являются хорошими предшественниками для зерновых и пропашных, так как меньше других культур истощают почву азотом.

Особенности применения удобрений. Растения семейства бобовые хорошо отзываются, прежде всего, на фосфорные и калийные удобрения. Чем более кислотоустойчива культура, тем более низкий у нее предел по обеспеченности фосфором. Кислотоустойчивые люпин желтый, синий хорошо растут при низкой обеспеченности фосфором, нижний предел – 50 мг/кг почвы. Соя, горох, бобы хорошо отзываются на известкование на кислых почвах и имеют нижний предел по фосфору 150 мг/кг, фасоль – 200 мг/кг. При оптимальных условиях азотфиксации (хорошая обеспеченность влагой, фосфором, калием, микроэлементами В и Мо, аэрация почвы, наличие специфических штаммов бактерий, нейтральная реакция почвенной среды) азотное питание на 2/3 обеспечивается за счет симбиоза, на 1/3 – из почвы. В таком случае естественное плодородие почвы может обеспечить урожайность до 2,5 т/га семян. Внесение  $P_{60}K_{60}$  в таких условиях повышает урожайность до 3 т/га. Внесение дополнительного азота в почву может быть экономически невыгодно, так как растения переходят на питание более доступным минеральным азотом. Биологический азот при этом не усваивается, клубеньки долгое время не образуются, а прибавки урожая не наблюдается. Для получения урожая свыше 3 т/га необходимо дополнительно вносить азот, но чтобы преодолеть антагонизм автотрофного и симбиотрофного питания, лучше азот внести в виде некорневой подкормки в фазу бутонизации – цветения. Минеральный азот, усваиваемый через поверхность листьев, не вступает в противоречие с усвоением биологического азота из атмосферы. В условиях, неблагоприятных для азотфиксации, клубеньки не образуются или малоэффективны, тогда азотные удобрения эффективны и используются в зависимости от плодородия почвы и планируемого урожая. Известь лучше вносить под предшественник, чтобы она успела нейтрализовать кислую почву. Чтобы снизить рН на единицу, необходимо внести известь 10 т/га. Органика, внесенная непосредственно под зернобобовые, у которых неустойчивый стебель, вызывает риск большого полегания, а также израстание культур в ущерб плодообразованию. Под растения с устойчивым стеблем можно вносить 20 т/га органических удобрений. Обработка почвы. Основная обработка почвы под зернобобовые такая же, как и под зерновые злаковые культуры, включает в себя лущение после уборки стерневого предшественника и глубокую зяблевую вспашку через 3 недели. В районах, подверженных эрозии, проводят почвозащитную плоскорезную обработку после уборки предшественника КПШ-9 на 8-10 см, глубокое рыхление КПП-2-150 на 22-25 см. После пропашных культур на чистых полях вспашку заменяют рыхлением. Зимой обязательно снегозадержание. Весной делают боронование для закрытия влаги и выравнивание почвы шлейф боронами или, если есть возможность, применяя специальную технику (ГН-4 – для выравнивания гребней и борозд, ВПН-5,6 или ВП-8 – для общего выравнивания). Этот прием способствует равномерной заделке семян при посеве. На выровненном поле всходы появляются одновременно, отсутствует подгон, растения развиваются равномерно, дружно созревают. Кроме того, обеспечивается более надежная работа стеблеподъемников, исключаются потери урожая от несрезанных бобов. Такие условия необходимы, чтобы убирать напрямую более прогрессивным способом. Под рановысеваемые культуры проводят одну предпосевную культивацию на глубину посева. Под поздновысеваемые короткодневные культуры – две культивации с перерывом 7-10 дней, чтобы обеспечить более высокую чистоту от сорняков. Для посева используются кондиционные семена, протравленные за 3-4 недели для предотвращения болезней. Используют эффективные препараты, например, Фундозол (3 кг/т семян), Тачигарен (1-2 кг/т) в машинах ПСШ-5, «Мобитокс». Для бобовых культур очень эффективна инокуляция семян, то есть обработка микробиологическими препаратами (нитрагин или ризоторфин) для активизации симбиотической фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями. Расход препарата – 200 г на гектарную норму семян. Инокуляцию делают в день посева без доступа прямого солнечного света, ее нельзя совмещать с протравливанием, но можно делать одновременно с обработкой семян микроэлементами. При посеве на кислых почвах эффективен молибден, 25-50 г молибдата аммония на 1 ц семян. При посеве на свежепроизвесткованных нейтральных почвах семена обрабатывают борной кислотой – 25-50 г/ц семян. Такой прием обработки семян повышает урожайность на 0,2-0,3 т/га. Если в партии семян более 20% твердокаменных, то необходимо проводить скарификацию. Твердосемянность связана с водонепроницаемостью семенной оболочки и наблюдается у некоторых

культур семейства бобовые, особенно, когда семена созревают при высокой температуре и резкой потере влаги из семян. При этом семенной рубчик закупоривается, и влага не может попасть к зародышу, семена не набухают и не прорастают, хотя зародыш вполне жизнеспособен. Семена скарифицируют в специальных скарификаторах или клеверотерках. При этом нарушается целостность семенной оболочки, и влага может попасть к зародышу, семена начинают прорастать. Урожайность зависит во многом от правильного выбора сроков сева. Длиннодневные холодостойкие растения (горох, бобы, чина, чечевица, нут), чьи семена начинают прорастать уже при температуре +2...+40 С, а всходы хорошо выдерживают заморозки, лучше сеять ранними сроками сева при физической спелости почвы и прогревании ее на глубине посева до +50 С в самом начале мая в условиях Алтайского края. Запаздывание с посевом снижает урожайность на 15-20%, так как верхний слой почвы теряет влагу, а все зернобобовые культуры много потребляют влаги для набухания семян (100-120% от массы семян). При поздних посевах таких культур созревание происходит в более холодный период, и оно затягивается, растения больше поражаются болезнями (мучнистой росой), тлей, увеличивается засоренность поздними сорняками. Культуры короткого дня южного происхождения (соя, фасоль) более теплолюбивы. Их семена начинают прорастать при температуре не менее +100 С, всходы плохо выдерживают заморозки, поэтому эти культуры сеют в более поздние сроки: фасоль – в конце мая, а сою – начиная с 15-20 мая для условий Алтайского края, при прогревании почвы до +100 С, тогда минует угроза заморозков на период всходов. Коэффициенты высева приведены в таблице 6 [6,14].

В степи при недостатке влаги норму высева уменьшают на 20-30%. При широкорядном посеве уменьшают норму высева по сравнению с рядовым способом на 30%. Культуры, относительно быстро растущие в первый период, высевают рядовым и узкорядным способом. Это все длиннодневные культуры раннего срока сева. Соя и фасоль, как короткодневные растения, медленно растут в первое время, хуже выносят взаимное затенение, сильно заглушаются сорняками, поэтому их традиционно сеют широкорядно, с междурядьями 45-60 см. Используют также двухстрочные широкорядные посева с расстоянием между строчками 15 см.

Таблица 6 – Нормы высева и способы посева зернобобовых культур

Культура	Способ посева	Коэффициент высева, млн/га	Масса 1000 семян, г	Чистота семян, % (РСт)	Всхожесть, % (РСт)
Горох посевной	Рядовой, узкорядный	1-1,4	150-250	97	87
Кормовые бобы	Рядовой, широкорядный	0,4-0,7	200-450	98	85
Нут	Рядовой, широкорядный	0,6-0,8	160-220	98	85
Чечевица крупносемянная	Рядовой, узкорядный	2-2,5	55-65	98	87
Чечевица мелкосемянная	То же	2,5-3	25-30	98	87
Люпин узколиственный	Рядовой	1, 1-1,2	150-180	95	80
Фасоль	Широкорядный	0,3-0,5	200-400	98	87
Люпин белый	Рядовой, широкорядный	0,6-0,8	240-450	96	80
Соя	Широкорядный	0,4-0,6	100-200	95	80

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Стрижова Ф.М. [29].

Рядовой посев производят зерновыми сеялками. Все зернобобовые культуры имеют крупные семена, и, чтобы они не травмировались при посеве, необходимо посев проводить при минимальном передаточном отношении и максимальной длине рабочей части катушки сеялки. Широкорядный посев проводят сеялками точного высева (СУПН-6, СПЧ-6, СКНК-8, СТВ-12, ССТ-12А с приспособлением СТЯ, овощными сеялками СОН-2,8), зерновыми сеялками с анкерными сошниками СЗА-3,6, СЗ-3,6). Культуры, выносящие семядоли на поверхность (соя, фасоль, люпин) не рекомендуют сеять глубоко. Глубина посева 5-6 см. Культуры, которые не выносят семядоли на поверхность (горох, чина, чечевица, бобы, нут), при необходимости на более легких и сухих почвах можно сеять глубоко (на 6-8 и до 10 см), а на влажных и тяжелых почвах – на глубину 5-6 см.

Культуры, имеющие неустойчивый стебель, – это, прежде всего, горох, особенно в зонах достаточного увлажнения имеют большую вегетативную массу и полегают. Это затрудняет уборку, поэтому горох часто сеют в смеси с овсом, ячменем, пшеницей, высевая на 20-30% меньше нормы злаковой культуры и 50-60 кг/га гороха. Но при этом урожайность гороха значительно снижается. Если влаги недостаточно, при выращивании гороха по интенсивной технологии лучше сеять его в чистом виде, что позволяет правильно выбрать систему защиты растений и удобрения. Уход за растениями. После посева почву прикатывают кольчато-шпоровыми катками (ЗККШ-6А). Особенно это актуально на легких быстропересыхающих почвах. Если почва влажная, то прикатывание проводить не надо. В борьбе с однолетними сорняками проводят боронование до всходов через 4 дня после посева и после всходов в фазу 2-4 листьев до появления усиков поперек или по диагонали к рядкам. Зубья бороны направляют скошенной стороной вперед, используют гусеничные тракторы, имеющие меньшее давление ходовой части на почву, скорость – 6-8 км/час при первом и 4-5 км/час – при втором бороновании. При этом разрушается почвенная корка, улучшается аэрация почвы, уничтожается 60-80% однолетних сорняков. После всходов боронование лучше проводить днем, когда нарушен тургор растений, тогда они меньше травмируются. При планировании боронования до и после всходов норму посева увеличивают на 10-15%. При мелком посеве бороновать культуры, выносящие семядоли на поверхность, до всходов не рекомендуют. На посевах бобовых возможно применение гербицидов как почвенных (Прометрин, Ленурон – 1,5-2 кг/га с заделкой в почву), так и по вегетации (Базагран – 2,5 кг/га, Фюзилат-форте – 1-1,5 л/га против злаковых сорняков и Агритокс – 0,5 л/га против двудольных) в фазу 3-5 листьев гороха, когда на листьях максимальный восковой налет, и культурные растения устойчивы к гербициду. Гербициды вносят штанговыми опрыскивателями ОПШ-15, ОП-2000. Особенно актуально применение гербицидов на посевах медленно развивающихся в начале культур, в частности на сое. На широкорядных посевах проводят 2-3 междурядные обработки культиваторами КРН-4,2, приурочивая их к массовому появлению сорняков не позднее фазы бутонизации. При массовом появлении вредителей (например, тля – 20 штук на 1 растение, гороховая зерновка) необходимо опрыскать растения инсектицидом. Уборка урожая. Большинство зернобобовых культур неравномерно созревают, сначала – нижние бобы, затем верхние. При созревании они растрескиваются, особенно в неустойчивую погоду после попеременного увлажнения и высыхания. Нижние бобы с наиболее полноценными семенами имеют низкое прикрепление. Большая вегетативная масса и неустойчивый стебель приводят к полеганию растений. Все это осложняет уборку, и поэтому чаще рекомендуют отдельную уборку. Растения скашивают в валки при побурении 65-70% бобов, когда налив заканчивается и влажность семян 30-35%, бобовыми жатками ЖРБ-4,2, ЖСБ-4,2. Высота среза 5-6 см. Полеглый стеблестой косят поперек полеглости или под углом к полеглости. Косить лучше утром или вечером, когда влажность бобов выше, и они меньше растрескиваются. Подбор валков через 3-4 дня при влажности семян 16-19% зерноуборочными комбайнами, оборудованными транспортерным копирующим подборщиком. Важно отрегулировать молотильный аппарат, снижая обороты барабана до 400-500 об/мин для сухой массы и 500-700 об/мин – для влажной массы. Зазоры между бичами барабана и планками деки на входе 20-25 см, на выходе 8-13 мм (для влажной – меньше, для сухой – больше). По мере усвоения более прогрессивных технологий и при определенных условиях приемлема уборка напрямую:

- для культур и сортов, у которых бобы не растрескиваются (нут, неосыпающиеся сорта гороха);
- для неполегающих (соя, нут, усатые или полуусатые сорта гороха, сорта с коротким утолщенным стеблем);
- с дружным созреванием семян (сорта с более детерминантным типом роста, короткостебельные);
- на чистых от сорняков, выровненных полях;
- в степных районах, при быстром созревании в засуху;
- с предварительной десикацией посевов реглоном (2-3 кг/га) в начале пожелтения при влажности семян 45%, через 7-10 дней проводят уборку напрямую;
- оборудование комбайна стеблеподъемниками.

К уборке напрямую приступают при побурении (пожелтении) плодов на 90% и влажности семян 18-19% [27].

### 1.3 Картофель

Картофель является важной продовольственной культурой. Клубни картофеля содержат 25% сухого вещества, в том числе крахмала – 14-22, белка – 1,4-3, клетчатки – 1, жира – 0,2-0,3, золы – 1%, витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, каротиноиды. Картофель используют для получения крахмала, патоки, спирта, глюкозы, каучука и других продуктов. Из 1 т клубней получают 112 л спирта. Картофель используют на корм скоту. Переваримость клубней – 83-97%. В 100 кг сырых клубней содержится 29,5 к.ед., силоса из ботвы – 8,5, барды свежей – 4, мезги свежей – 13 к.ед. Барда – это отход спиртового, мезга – крахмального производства. В кожуре позеленевших клубней содержатся алкалоиды соланин и чаконин, распадающиеся при варке [17].

Агротехническое значение картофеля заключается в том, что он является хорошим предшественником для пшеницы, зернобобовых, так как оставляет поля чистыми от сорняков. Ранние сорта картофеля можно использовать, как парозанимающую и страховую культуру.

Картофель очень пластичен, широко распространен по всему миру и занимает площадь около 18 млн га при валовом производстве 265 млн т и урожайности 14,6 т/га. В России площадь под картофелем занимает около 3,3 млн га в основном в ЦЧЗ, Поволжье, Башкирии, на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке.

Главной целью Государственной программы является обеспечение продовольственной независимости России в параметрах, заданных Доктриной продовольственной безопасности, где ускоренное импортозамещение в отношении овощей открытого и закрытого грунта, семенного картофеля и плодово-ягодной продукции является приоритетным. Рост внутреннего производства картофеля наряду со снижением импорта обеспечивает повышение удельного веса отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия в общем объеме ресурсов внутреннего рынка на 97% [23].

В 2018 году производство товарного картофеля, произведенного в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей (далее – К(Ф)Х, ИП), составило 6742,4 тыс. т. Средняя урожайность в стране – 10-11 т/га, хотя в отдельных хозяйствах при интенсивной технологии она достигает 25-30 т/га, в том числе на Западно-Сибирской овощекартофельной станции. В европейских странах урожайность составляет 30 т/га и выше.

**Морфологические особенности картофеля.** Картофель принадлежит к роду *Solanum* семейства Пасленовые (*Solanaceae*). Культурный картофель – *Solanum tuberosum*. В Центральной и Южной Америке распространены также дикие виды – *Solanum demissum*, *S. Andigenum*, которые используются в селекции как устойчивые к болезням и вредителям. Картофель – многолетнее травянистое растение, но в культуре используется как однолетнее.

Характерной особенностью картофеля является образование подземных побегов – столонов, на которых развиваются клубни (научное название растения как раз и отражает эту особенность – паслён клубненосный). Клубни служатместищем запасных питательных веществ и органом вегетативного размножения (рис.14). На их поверхности заметны углубления («глазки»), в каждом из которых расположены 3 почки с зачатками листьев и корешков. Трогаются в рост только средняя почка. Из неё вырастают надземные побеги и корни. На одном растении образуется до 6-8 стеблей и столонов в подземной части, каждый из которых может ветвиться. Столоны растут в длину до 25-30 см, затем утолщаются на концах, образуя новые клубни. Снаружи молодой клубень покрыт эпидермисом (поверхностный слой клеток), который по мере роста заменяется плотной, не пропускающей воздуха перидермой (покровная ткань). Наружный слой ее пробковевает и образует кожуру клубня – пробковую ткань, которая тем толще, чем длиннее вегетационный период. Опробковение наружного слоя перидермы начинается с пуповины клубня и заканчивается его вершиной. Среднепоздние и поздние сорта картофеля имеют более плотную пробковую ткань, чем раннеспелые. Фосфорные удобрения способствуют утолщению перидермы, а азотные и калийные не влияют на толщину пробкового слоя. При глубокой заделке клубней и недостаточной аэрации перидерма тоньше, чем при достаточном доступе воздуха [25].

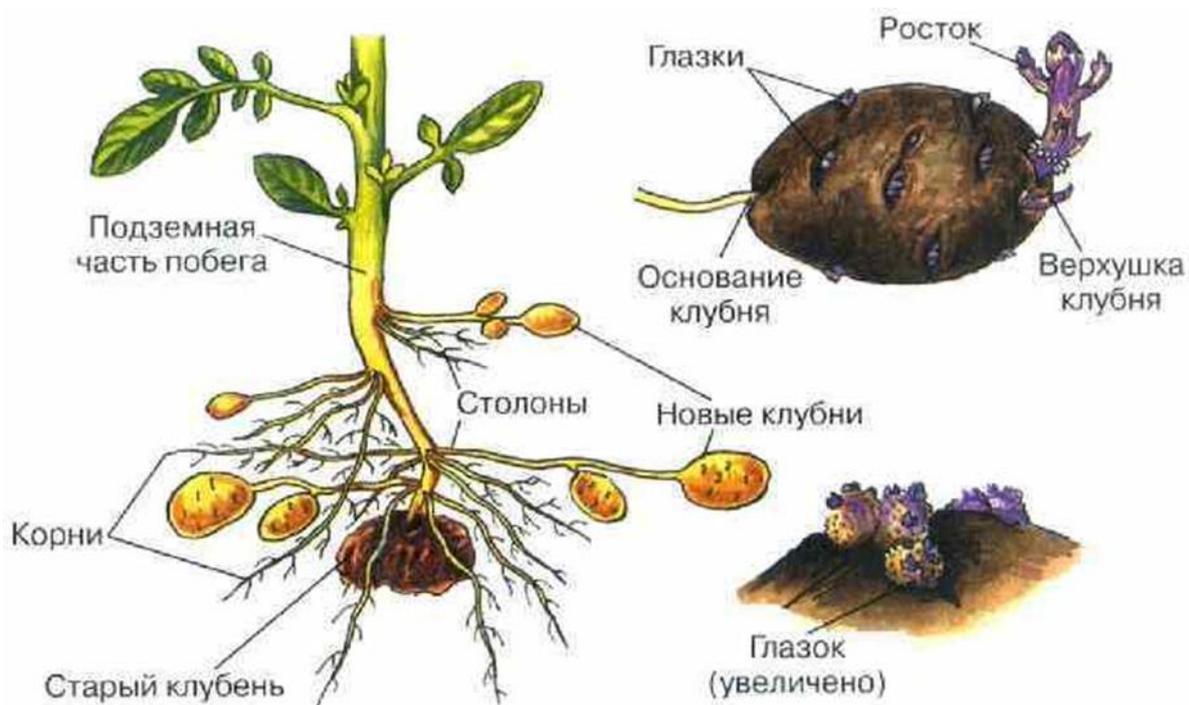


Рис. 14. Строение подземной части картофеля и клубня картофеля

Для дыхания клубней и испарения влаги служат небольшие отверстия – чечевички, представляющие собой микроскопические щели, разбросанные по коже клубня в виде маленьких темноватых пятен. Они закладываются под устьицами молодого клубня одновременно с образованием перидермы. Через маленькие отверстия в клубень поступает кислород и удаляются углекислый газ и водяной пар. Проницаемость газов через чечевички во время хранения клубней изменяется. В начале хранения чечевички малопроницаемы. По мере хранения проницаемость чечевичек повышается, достигая максимума к моменту прорастания клубней. Некоторые исследователи полагают, что чечевички являются местами проникновения инфекции в клубень. Однако установлено, что фитофтороустойчивые сорта имеют на единицу поверхности клубня больше чечевичек, чем восприимчивые сорта.

Форма клубня очень разнообразна, что зависит от особенностей сорта и условий выращивания. Принято различать следующие основные формы клубней: круглую, удлинённую, овальную, округло-овальную, удлинённо-овальную, репчатую, бочковидную с мелкими, средними и глубокими глазками. В хозяйственном отношении наибольшую ценность представляют клубни круглые и мелкоглазковые. Круглые клубни более пригодны для механизированной посадки и уборки, мелкоглазковые – для мытья и очистки кожуры. По цвету клубни могут быть белые, розовые, красные, сине-фиолетовые, красно-фиолетовые различных оттенков, а по окраске мякоти – белые, кремовые, желтые.

Корневая система картофеля, выращенного из клубня, мочковатая, но при выращивании из семян вначале образуется росток с двумя семядолями, зародышевый стержневой корешок, затем появляются на подземной части стебля придаточные корни. Корни картофеля проникают неглубоко, располагаются в основном в пахотном горизонте, и лишь отдельные уходят на глубину 1-1,5 м и в сторону на 0,5 м.

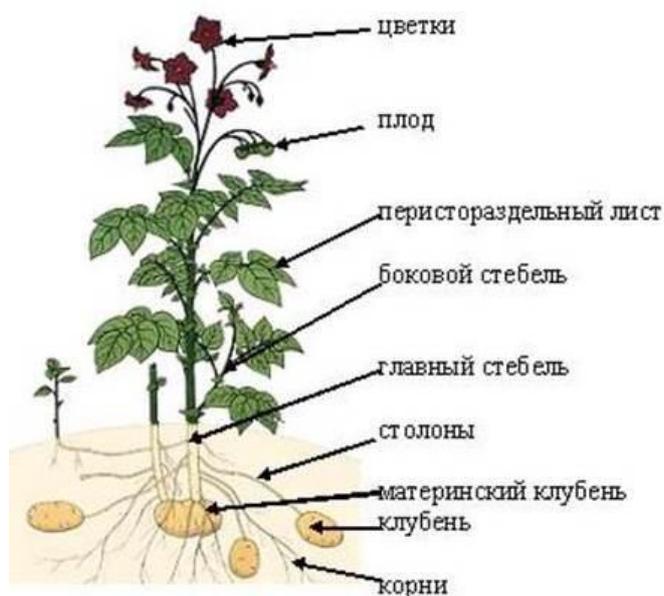


Рис. 15. Строение растения картофеля

Стебли картофеля прямостоячие, сочные, ребристые, разветвлённые, пушистые, из-за прижатых к стеблю волосков (рис. 15). Высота стеблей 30–150 см. В местах соединения граней на ребрах стеблей иногда образуются выросты зеленой ткани, так называемые крылья. У каждого растения стеблей обычно 4–8. Больше стеблей у растений, развивающихся из крупных клубней на плодородных, достаточно увлажненных почвах.

Листья прерывисто-непарноперисторассеченные, с 7–11 большими и меньшими листочками, яйцевидные, заострённые, с неравнобокой основой, сверху голые, внизу пушистые. Листья картофеля расположены на стеблях по спирали. В местах отхождения от стебля листья имеют прилистники. Первыми появляются простые цельнокрайние листья, но вскоре они отмирают. Основные же листья непарноперистые с короткими черешками.

Цветки пятичленные собраны на верхушке в соцветия-завитки. У них зелёная чашечка (состоит из 5 чашелистиков) и спайнолепестной венчик (белый, розовый, синий, фиолетовый), на фоне которого выделяются сросшиеся пыльниками оранжевые или жёлтые тычинки. Пестик состоит из рыльца, столбика и завязи. После оплодотворения завязь разрастается и превращается в плод.

Плод – шаровидная зелёная ягода (которая позже становится тёмно-фиолетовой) 1,5-2 см в поперечнике. Семена плода (мелкие, жёлтого цвета) очень часто оказываются стерильными. При созревании ягоды сначала белеют и приобретают приятный запах. Плоды ядовиты.

#### **Биологические особенности картофеля.**

*Отношение к теплу.* Картофель – культура умеренного климата. Он не выдерживает отрицательных температур, плохо реагирует на температуру ниже 7-8°C и в то же время сильно угнетается уже при температуре почвы выше 20°C. Ботва картофеля повреждается при температуре минус 1-1,5°C. Клубни обычно не выносят температуры минус 1-2°C, что связано прежде всего с высоким (до 75% и более) содержанием в них воды. Клубни, подвергшиеся при хранении воздействию пониженных положительных температур, приобретают сладкий вкус вследствие превращения крахмала в сахар. Если эти клубни затем выдержать при комнатной температуре, происходит обратный процесс и у них вновь появляется нормальный вкус [25].

Проросшие клубни ранних сортов высаживают при температуре почвы 2-3°C, не проросшие клубни высаживают при температуре почвы до 6-8°C. Оптимальная для прорастания температура 18-20°C. Всходы в этом случае появляются на 10-12-й день после посадки, в то время как при температуре почвы ниже 7°C – лишь через 30-35 и даже через 50 дней. Лучшее клубнеобразование в средней полосе происходит при температуре почвы 16-19°C, что примерно соответствует температуре воздуха 21-25°C. При снижении температуры рост клубней задерживается, а при 7°C – прекращается. Ассимиляционная деятельность листьев картофеля почти прекращается при продолжительной температуре воздуха выше 30°C.

*Отношение к свету.* Картофельное растение весьма требовательно к свету. При отсутствии или недостатке света клубни картофеля прорастают белыми длинными ростками, которые легко обламываются при перевозке. При хорошем освещении посадочные клубни образуют короткие, толстые, зеленые или буро-зеленые ростки.

Даже при небольшом затенении у картофеля отмечается пожелтение ботвы, вытягивание стеблей, замедление или полное отсутствие цветения и снижение урожая клубней. При сильном затенении растений отмечается резкое снижение роста клубней. В таких условиях образуется лишь ботва с нежными, хрупкими и вытянутыми стеблями, в почве же – длинные белые столоны с небольшим утолщением на конце. В связи с этим очень важно обеспечить оптимальные площади питания для различных сортов картофеля с учетом конкретных условий возделывания.

*Отношение к влаге.* Картофель – требовательное к влажности почвы растение. Потребность во влаге изменяется у него по фазам развития. Картофель требователен к влажности почвы, хотя и неодинаково в различные периоды роста и развития растений. В начале прорастания почек и образования ростков потребность во влаге почти целиком покрывается за счет материнского клубня. При появлении всходов и в начальный период формирования ботвы, когда испаряющая поверхность листьев невелика, растениям надо мало влаги, и в это время они очень хорошо переносят засушливую погоду. По данным Центрального института прогнозов, при запасах продуктивной влаги в пахотном слое не менее 15 мм задержки всходов картофеля из-за недостатка влаги не наблюдается.

По мере роста растений, особенно с вступлением их в фазу бутонизации и цветения, при максимальной испаряющей поверхности листьев, потребность картофеля во влаге резко возрастает. Критическим периодом является фаза начала цветения. Продолжительная засуха во время цветения растений ранних и среднеранних сортов картофеля резко снижает урожай и значительно ухудшает продуктивные качества клубней.

Наиболее благоприятные условия для роста картофеля и образования высокого урожая клубней создаются при влажности почвы 70-80% полной полевой влагоемкости в зоне распространения основной массы корней в период цветения и клубнеобразования и 60-65% – в период накопления крахмала в клубнях. Для обеспечения высоких урожаев картофеля в средней полосе необходимо, чтобы за вегетацию выпадало не менее 300 мм осадков. Недостающее количество влаги должно восполняться орошением.

В конце развития, когда увядает ботва и снижается прирост клубней, картофелю требуется меньше влаги, чем в предыдущие периоды. При теплой сухой погоде к концу вегетации растений на клубнях образуется крепкая толстая кожура, которая предохраняет их от механических повреждений во время уборки и обеспечивает лучшую сохранность в зимний период. Дождливая погода затягивает созревание клубней, на них образуется очень нежная кожура, они легко повреждаются при уборке и плохо хранятся.

*Особенности питания.* Количество питательных элементов, потребляемых картофельным растением, зависит от многих факторов и ориентировочно определяется выносом их из почвы с урожаем. Установлено, что картофель выносит в среднем с 1 т клубней и соответствующим количеством ботвы 5-6 кг N, 1,5-2 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 7-10 кг K<sub>2</sub>O.

Таким образом, из основных элементов питания картофель потребляет больше всего калия, затем азота и меньше всего – фосфора. Забирая из почвы питательные элементы значительно больше, чем зерновые культуры, картофель дает хозяйственно-ценной продукции примерно в 2-2,5 раза больше с единицы площади, чем они.

В первый период жизни растение картофеля требует немного питательных элементов. Оно в значительной степени удовлетворяет потребность в питании за счет материнского клубня. Наибольшее количество питательных элементов картофель потребляет в период интенсивного нарастания надземной массы и в период клубнеобразования. К концу вегетации поступление питательных элементов уменьшается и прекращается в начале засыхания листьев.

При недостатке в почве азота отмечается слабое развитие надземных органов картофеля, уменьшаются облиственность растений, продуктивность работы листового аппарата и урожай клубней. При избыточном азотном питании наблюдается чрезмерный рост ботвы, задерживается образование клубней и удлиняется период вегетации; снижается устойчивость растений к различным заболеваниям и накапливаются нитраты. При нормальном азотном питании картофельное растение лучше усваивает калий и фосфор.

Хорошая обеспеченность картофеля фосфором ускоряет развитие растений, начиная с появления всходов. Повышаются темпы формирования корневой системы, раньше наступает период клубнеобразования, увеличиваются урожай и крахмалистость клубней, улучшаются их лежкость и семенные качества. При недостатке фосфора нарушается нормальное развитие растения: понижается ветвистость куста, задерживаются бутонизация, цветение и клубнеобразование. На клубнях появляются коричневые пятна, их крахмалистость уменьшается, а вкусовые качества ухудшаются.

Калий, имея большое значение для процесса фотосинтеза, белкового и углеводного обмена, существенно влияет на величину урожая картофеля и его качество (особенно крахмалистость), повышает устойчивость растений к болезням. Калий играет исключительную роль в водном режиме растений. При калийном голодании картофеля происходят нарушения в росте и развитии растения, в его анатомо-морфологическом строении. Механические ткани и корневая система развиваются слабее. Клубни при недостатке калия бывают мелкими, приобретают несколько удлиненную форму и плохо хранятся в зимний период. Калийные удобрения, содержащие много хлора, уменьшают размер крахмального зерна [28].

*Отношение к почве.* Картофель предпочитает рыхлые почвы. Столоны картофеля и растущие клубни обладают недостаточной способностью раздвигать почвенные частицы и противостоять механическим воздействиям. Для размещения растущих клубней необходимы значительные пространства почвы. При среднем урожае 0,5 кг клубней на куст для их размещения необходимо освободить от почвы пространство объемом около 0,5 дм<sup>3</sup>, или около 20 м<sup>3</sup> на каждый гектар посева.

Исследования НИИКХ показали, что наилучшие условия произрастания картофеля на средне – и тяжелосуглинистых дерново-подзолистых почвах создаются при плотности 1,10–1,20 г/см<sup>3</sup>. Фенологические наблюдения показали, что всходы картофеля на уплотненных до 1,35–1,50 г/см<sup>3</sup> суглинистых почвах появляются на 5–6 дней позднее, чем на почвах с меньшей плотностью – 1,10–1,20 г/см<sup>3</sup>. С уплотнением тяжелосуглинистой почвы до 1,57–1,60 см<sup>3</sup> посадочные клубни загнивают и не дают всходов.

На уплотненных почвах растения отстают в росте, отличаются меньшей ассимиляционной поверхностью. При уплотнении почвы до 1,40–1,50 г/см<sup>3</sup> большинство клубней имеют уродливую форму.

Плотность почвы оказывает большое влияние на развитие корневой системы картофеля. Корни у растений, выращиваемых в рыхлой почве (1,10 г/см<sup>3</sup>), хорошо ветвятся, пронизывают весь пахотный слой и уходят в подпахотный. На почвах, уплотненных до 1,35–1,50 г/см<sup>3</sup>, корни, как правило, развиваются в верхнем 10–15-сантиметровом слое и плохо ветвятся, столоны образуют мелкие клубни. Объем корней, общая и рабочая адсорбирующая поверхность их в рыхлой почве бывают значительно больше по сравнению с корневой системой на плотных почвах.

Исследования показывают, что оптимальная плотность почвы для выращивания картофеля изменяется в зависимости от ее механического состава, влажности. Так, если уплотнение суглинистой почвы сверх 1,20 г/см<sup>3</sup>; вызывает резкое снижение урожая клубней, то на песчаной почве уплотнение до 1,50-1,60 г/см<sup>3</sup> слабо сказывается на урожае клубней. На легких песчаных почвах значительное снижение урожая отмечается при плотности их свыше 1,50-1,60 г/см<sup>3</sup>. На черноземах лучшие условия для роста растений картофеля создаются при плотности почвы 0,9-1,1 г/см<sup>3</sup>.

Значительное снижение водопроницаемости почвы и увеличение влажности на уплотненных до 1,35-1,50 г/см<sup>3</sup> суглинистых почвах вызывают нарушение водного режима.

На плотных почвах слабо проходят микробиологические процессы, снижается общая численность микроорганизмов, интенсивность выделения углекислоты и содержание подвижных питательных веществ.

Лучшие почвы для картофеля – супесчаные, легкие и средние окультуренные суглинки, хорошо аэрируемые.

**Периоды роста и развития растений.** При клубневом размножении картофеля в развитии растений различают четыре основных периода.

Первый период характеризуется прорастанием почек клубня и появлением всходов. При этом все жизненные процессы совершаются за счет использования питательных веществ и воды материнского клубня. Весной при повышении температуры увеличивается интенсивность дыхания и превращения в клубнях крахмала в сахар. Накапливающийся сахар начинает передвигаться по сосудистым пучкам к пазушным почкам клубня – глазкам. Глазки набухают и начинают расти. Молодой росток постепенно выступает над поверхностью клубня. В верхней части ростка образуются небольшие чешуйчатые бугорки – зачатки будущих корней.

Наиболее благоприятная температура для прорастания Картофеля в почве – 18-25 °С. Сначала развиваются молодые корни, а после укоренения на поверхности почвы появляется стебелек. С появлением первых зеленых листьев растения вступают во второй период жизни, который характеризуется быстрым формированием стеблей и листьев, а также корневой системы. При благоприятных условиях роста растения быстрее формируют ассимиляционный аппарат. Первые листья при выходе из земли отличаются по форме от листьев взрослого растения. Они обычно бывают сращены. По мере роста стеблей развиваются новые, уже нормальные листья. Из пазух нижних и средних листьев появляются новые стебли с листьями, то есть происходит ветвление стеблей.

Из пазух верхних листьев появляются цветочные побеги с бутонами, что означает переход растения в третий период – наиболее важный, так как в это время появляются столоны. На концах столонов образуются утолщения, из которых в дальнейшем вырастают молодые клубни. Вначале молодые клубни очень водянисты, но через некоторое время они разрастаются и заполняются крахмалом. В этот период продолжается интенсивный рост ботвы, растения требуют большого количества влаги и питательных веществ.

После окончания цветения и образования ягод рост надземной массы приостанавливается, нижние листья желтеют и отмирают. Накопление массы клубней идет интенсивно и при благоприятных почвенно-климатических условиях может достигать 15-20 ц/га в сутки.

За нижними листьями желтеют средние, а затем и верхние. Наконец, буреет и высыхает весь стебель. К началу высыхания стебля останавливается рост клубней и наступает четвертый период развития, характеризующийся созреванием клубней и накоплением в них крахмала. Кожица клубней в это время бывает еще очень тонкой и легко сдирается. Затем она заменяется на более плотную пробковую ткань – кожуру. Созревшие клубни переходят в состояние естественного покоя. Некоторые исследователи считают, что четвертый период роста и развития растений картофеля следует от прекращения роста ботвы до ее полного отмирания. В этот период продолжается еще накопление массы клубней и идет постепенное отмирание листьев.

Известно, что значительная часть сухого вещества растений создается за счет углерода воздуха, где этот элемент в виде угольной кислоты содержится в небольшом количестве. Для извлечения углерода из воздуха растение должно иметь хорошо развитую ботву с огромной листовой поверхностью.

Между массой ботвы и урожаем клубней существует тесная связь: чем более мощно развита ботва, тем выше урожай клубней. Так, в исследованиях, проведенных в НИИ картофельного хозяйства, при средней массе ботвы одного куста 200 г сорта Домодедовский средняя масса клубней равнялась 402 г, при увеличении массы ботвы до 600 г, то есть в 3 раза, урожай клубней составил 810 г, то есть вырос в 2 раза. Это объясняется тем, что при мощном развитии ботвы не все листья одинаково хорошо освещаются по сравнению с менее развитыми растениями. Затенение листьев уменьшает интенсивность ассимиляции углерода в процессе фотосинтеза.

В условиях интенсивного ведения картофелеводства – при орошении и внесении повышенных доз удобрений – мощная, здоровая ботва картофельного растения служит основой высоких урожаев клубней. При выращивании картофеля на неполивных, слабоокультуренных участках и особенно в годы с недостаточным увлажнением нельзя допускать очень сильного развития ботвы.

Картофелю для роста и накопления урожая клубней необходимы вода, питательные вещества, определенное количество тепла, света, а также кислорода воздуха. Все эти факторы равнозначны и незаменимы. Отсутствие любого из них вызывает гибель растения. Этот физиологический закон незаменимости и равнозначности факторов должен помнить каждый картофелевод, чтобы уметь использовать его в интересах повышения урожая. Потребность растений картофеля в факторах внешней среды в разные периоды жизни неодинакова, кроме того, она изменяется в зависимости от наличия других условий.

В нашей стране картофель выращивают почти повсеместно. Это весьма пластичное растение и легко приспосабливается к самым различным условиям среды: может мириться с тяжелыми суглинистыми почвами и сыпучими Лесками, способно произрастать на неорошаемых участках крайнего юга и на тундровых землях Севера, за исключением самых северных районов и пустынь. В горных районах граница возделывания картофеля поднимается на Памире, например, до высоты 3860 м. Однако не во всех почвенно-климатических условиях он формирует высокий урожай клубней. В районах с повышенными температурами клубнеобразование сильно замедляется. При высокой влажности воздуха и повышенных температурах растения картофеля очень быстро поражаются вирусными болезнями и вырождаются.

Лучше всего картофель растет в районах с умеренным климатом, где в большей степени удовлетворяются его наследственные требования к условиям внешней среды. [6]

**Современные технологии возделывания картофеля.** Выращивание картофеля в любых почвенно-климатических условиях становится высокорентабельным только при комплексном выполнении нескольких обязательных условий [25].

С каждым годом быстро растет потребность в картофеле высокого качества – как для реализации через торговую сеть, так и для индустриальной переработки. К сожалению, не многие хозяйства в состоянии вырастить картофель в достаточном объеме с заданными качественными показателями. Это связано с рядом причин: использование устаревших технологий и технических средств, нерациональное применение обновленного по последнему слову парка машин для картофелеводства, отсутствие оборудования для хранения и первичной переработки картофеля и другими. Но основная причина, на наш взгляд, – давление стереотипов классической аграрной школы.

Опыт возделывания картофеля в ряде передовых хозяйств России показывает, что организация интенсивного производства данной культуры и продуманная маркетинговая политика позволяют быстро окупить средства, вложенные в картофелеводство. Большого секрета нет в том, что основными составляющими эффективного производства картофеля являются:

- высокая культура земледелия, то есть создание условий для наиболее полной реализации потенциальных возможностей растения;
- применение высококачественного семенного материала;
- интенсивное использование удобрений и интегрированной системы защиты растений;
- комплексная механизация технологических процессов при возделывании картофеля, его уборке и хранении.

В настоящее время производители картофеля применяют три основные интенсивные технологии возделывания данной культуры. Каждая из них адаптирована к определенным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям, что и обуславливает получение планируемого урожая клубней с заданным качеством продукции и потребительскими свойствами.

*Возделывание картофеля на гладкой поверхности.* Наиболее широкое распространение получила европейская технология производства картофеля (в России ее принято называть «голландской», так как голландцы одними из первых начали ее использовать в широком масштабе на территории России). Особенность этой технологии – посадка семенных клубней на гладкую поверхность непосредственно после проведения предпосевной обработки почвы. При этом непосредственно перед посадкой зябь обрабатывают культиваторами с активными или пассивными рабочими органами (в зависимости от физико-механического состава почв) за один проход агрегата на глубину размещения семенных клубней. Затем через 7-14 дней после прохода посадочного агрегата однократно формируют высокие гребни максимально возможного объема – либо фрезерными гребнеобразователями с активными рабочими органами (для тяжелых и средних почв), либо гребнеобразователями с пассивными рабочими органами (для легких почв). Последующие операции по защите растений картофеля от сорняков, вредителей и болезней выполняют широкозахватными штанговыми опрыскивателями с использованием химических средств.

Требуемый режим питания растений по данной технологии формируется в несколько этапов: перед проведением зяблевой и предпосевной обработки почвы, при посадке картофеля (если это позволяет конструкция посадочного агрегата) и внекорневыми подкормками в период развития растений с применением штанговых опрыскивателей.

По данной технологии за два этапа обработки почвы формируется высокообъемный гребень с мелко-комковатой структурой, что обеспечивает не только свободное развитие клубней, но и хорошую сепарацию картофельного вороха при механизированной уборке картофеля. Минимальное количество проходов агрегатов в период вегетации исключает уплотнение междурядий, формирование комков в сепарируемом слое, улучшает условия для роста и развития растений. Отсутствие крупных комков в клубнеобитаемом слое не только обуславливает высокую производительность уборочной техники за счет хорошей сепарации вороха, но и исключает повреждение клубней острыми кромками комков.

Наибольшее распространение технология посадки картофеля на гладкой поверхности получила в зоне умеренного климата на почвах, не засоренных камнями. Основные ее преимущества – возможность применения в самых различных почвенных условиях, а также высокая производительность агрегатов практически на всех этапах возделывания картофеля.

*Возделывание картофеля на гребнях.* Наибольшее распространение данная технология получила в зонах с недостаточным увлажнением, где каждая технологическая операция по обработке почвы приводит к значительным потерям почвенной влаги, особенно в весенний период. Гребни формируют осенью с помощью культиваторов-гребнеобразователей с пассивными рабочими органами после проведения зяблевой вспашки. Влага, выпадающая поздней осенью в виде осадков, зимой под действием отрицательных температур формирует мелкокомковатую структуру почвы внутри гребня. Весной почва внутри гребней прогревается на 1–2 недели раньше, чем на гладкой поверхности. Поэтому можно посадить картофель в прогретую и рыхлую почву в более ранние сроки, когда запас влаги достаточен для благоприятного развития растений даже в засушливых условиях.

После посадки картофеля в гребни проводится однократная междурядная обработка почвы с формированием высокообъемного гребня теми же орудиями и в те же сроки, как в предыдущей технологии. Защита растений также проводится с использованием химических средств. В засушливых условиях применяют повышенные нормы расхода рабочей жидкости, с тем чтобы не допустить снижения эффективности воздействия химических препаратов. Питательный режим при возделывании картофеля на предварительно нарезанных гребнях формируют также в несколько этапов: осенью перед нарезкой гребней или при их формировании, весной совместно с посадкой картофеля и затем одновременно с внекорневыми подкормками в период вегетации растений.

Возделывание картофеля на гребнях, предварительно нарезанных с осени, до минимума сокращает число проходов почвообрабатывающих орудий в период вегетации растений (один проход во время междурядной обработки почвы), что и обеспечивает максимальное использование запасов почвенной влаги. Данная технология позволяет создать все необходимые условия для выращивания высоких урожаев картофеля в засушливых условиях и обеспечить проведение механизированной уборки картофеля с применением высокопроизводительных комбайнов [17].

### **1.3.1. Производство картофеля в Республике Тыва**

Картофель в Тыве традиционно был и остается важнейшей продовольственной культурой. Республика Тыва относится к зоне неустойчивого картофелеводства, где возможно получение высоких урожаев картофеля только в условиях орошения. Урожайность этой культуры в среднем по

республике остается невысокой. Главная причина этого, несовершенство применяемой в сельхозпредприятиях технологии возделывания, многие приемы которой заимствованы из других регионов России и современных стран ближнего зарубежья без предварительного изучения. Они полностью не учитывали агроэкологические условия Тувы, общую засушливость климата, ежегодно повторяющуюся весенне-раннелетнюю засуху и т.д. Другая важная причина низкой продуктивности культуры дефицит высококачественного семенного материала районированных сортов [24, 25].

Почти ежегодно на совещаниях в правительстве РТ рассматриваются вопросы развития картофелеводства, овощеводства и садоводства в Туве, с участием представителей МСХиП РТ, муниципалитетов, глав крестьянско-фермерских хозяйств и ученых. Вся посевная площадь сельскохозяйственных культур в республике за последние 5 лет держится на уровне 30 тыс. га, в том числе площадь посадок картофеля и овощебахчевых культур составляет 3,1 тыс. га или 10 % к общей посевной площади. Наибольшие площади сосредоточены в Каа-Хемском, Тандинском, Пий-Хемском и Улуг-Хемском районах, наименьшие - в Овюрском, Тере-Хольском, Эрзинском районах и в городе Кызыле (см. Приложение 3). В 2016 году планируемая посадочная площадь под картофель и овощные культуры в Республике Тыва составляла 4,1 тыс. га. Значительное увеличение посадочных площадей наблюдается в Дзун-Хемчикском, Каа-Хемском и Кызылском районах за счет сельскохозяйственных товаропроизводителей, получивших в 2015 году грантовую поддержку предпринимателей через Министерство экономики РТ. На долю ГУП, МУП, КФХ и ИП приходится 13 % производимого в республике картофеля. Валовой сбор картофеля в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей в 2018 году составил всего 4,2 тыс. тонн. До 2020 года запланировано производство 4,8 тысяч тонн продовольственного картофеля.

Основными проблемами для хозяйств, занятых в сфере овощеводства и картофелеводства остаются вопросы обеспеченности семенами, стабильного орошения, низкой сохранности продукции в результате отсутствия овоще-, картофелехранилищ, отсутствие заготовительной сети и переработка продукции, также их сбыт и реализация [41].

До 90-х годов были в республике крупные хозяйства (ОПХ «Сосновское», совхозы «им. С.Тока», «50 лет СССР», «Барлык», занимавшиеся производством и семенного и продовольственного картофеля. В настоящее время семеноводством ни одно хозяйство не занимается. Производством продовольственного картофеля в небольших масштабах занимаются индивидуальные предприниматели Г. А. Ким., П.П. Желтухин, В.С. Тен (кызылский район), М.А.Санников (Тандынский район), СПК «Устма» (Улуг-Хемский район), фермерское хозяйство «Барлык» (Барун-Хемчикский район) [42].

В степной и сухостепной зоне, лимитирующим фактором урожайности клубней является влагообеспеченность, поэтому получение стабильных урожаев в этих зонах возможно лишь в условиях орошения. Расчетный метод урожайности картофеля показывает, что при среднем коэффициенте усвоения ФАР 3%, в условиях лесостепи возможно получить теоретически возможную урожайность клубней картофеля 34,2 т/га; в степной зоне и сухостепной зонах соответственно: 38,1 и 42,0 т/га. Действительно возможная урожайность картофеля (т/га) с учетом уровня естественной влагообеспеченности в богарных условиях в лесостепной зоне может составить 18,0; в степной зоне – 10,5; сухостепной – 7,0 т/га [24].

Исследования, проведенные в разных почвенно-климатических зонах регионов России и в зарубежье, позволяют сделать вывод, что в районах достаточного увлажнения и на орошении на суглинистых почвах можно применять гребнистую посадку на глубину 6-10см. На супесчаных и песчаных почвах, а также районах с достаточным увлажнением и на орошении на всех типах почв более целесообразна гладкая посадка на глубине 8-10см, считая расстояние от верхней части клубня до поверхности почвы. При гладкой посадке поверхность почвы остается выровненной до и после прохода картофелесажалки (гребни разрушают боронами в агрегате с сажалкой). При гладкой посадке клубней картофеля почва меньше испаряет влаги, чем при гребнистой. Это имеет большое значение в условиях засушливой весны и лета. Гладкая посадка обеспечивает большую влажность, но меньшую воздухопроницаемость почвы. Гладкая посадка в дальнейшем обычно переходит в гребневую, так как после всходов растений в процессе ухода в рядах постепенно наращиваются гребни. Гребни обеспечивают лучшую аэрацию и прогревание почвы. Гребневая посадка улучшает рыхлость и подсыхание почвы после дождей и вегетационных поливов, поэтому она особенно эффективна на тяжелых влажных почвах. Примеры успешного внедрения гребневой технологии картофеля имеются во многих регионах России: Вологодской, Калужской, Московской, Тюменской, Иркутской областях, Ставропольском крае, Республиках Башкортостан и Татарстан и т.д.

Для обеспечения потребности республики, без ввоза его из других регионов и была вызвана необходимость изучения новых наиболее эффективных приемов, позволяющих повысить урожайность и качество картофеля, и которые могут быть использованы в кожуунах республики не только в крупных хозяйствах, но и мелких фермерских (аратских, крестьянских). Традиционные методы не всегда помогают получить высокий урожай, требуются другие способы посадки картофеля в открытый грунт. Предпосылками для внедрения гребневой технологии выращивания картофеля являются проведенные исследования на базе ОП СХФ Тув ГУ.

Исследованиями было выявлено, гребневая посадка картофеля способствует более раннему на 2-4 дня появлению его всходов и дальнейшему ускоренному развитию, что несколько сокращает период вегетации. Также способствует мелкому залеганию и компактному формированию клубневого гнезда. Анализ показателей структуры урожая картофеля выявил различия по вариантам, в сравнении с традиционной гладкой посадкой. В течение 2-х лет исследований по количеству клубней на одно растение по вариантам выявлены незначительные различия, но по крупности клубней и клубненакоплению на одно растение, преимущество сохранилось за гребневой посадкой. Экономическая оценка выявила преимущество гребневого способа посадки картофеля, несмотря на более высокие затраты [24].

#### 1.4 Кормовые корнеплоды

Из кормовых корнеплодов в нашей стране возделывают морковь, свеклу, брюкву и турнепс. Они дают много сочной массы, способствуют лучшему усвоению грубых и концентрированных кормов. Морковь занимает первое место по питательности среди других корнеплодов. Она содержит минеральные соли, каротин, витамины С, В1, В2, РР, отсутствие или недостаток которых нарушает обмен веществ, ослабляет организм, понижает его сопротивляемость болезням. В 1 кг моркови содержится 0,14 корм. ед. и 7 г переваримого протеина, до 256 мг каротина – провитамина А. По содержанию каротина морковь превосходит все остальные корма. Откорм свиней кормовой морковью и сахарной свеклой дешевле и экономичнее, чем другими кормами. Особенно необходима морковь молодяку крупного рогатого скота и овец, а также цыплятам, курам, уткам, пороссятам и подсосным свиноматкам.

Главное место в посевах кормовых корнеплодов занимают морковь и свекла. По химическому составу эта группа культур относится к углеводистым кормам. По зоотехническим нормам на 100 г сырого белка должно приходиться 120-150 г углеводов.

Благоприятен минеральный и аминокислотный состав корнеплодов. Зола их содержит в среднем 3,4 % калия, 1,1 % фосфора, 0,7 % кальция и 0,35 % магния. Она включает также микроэлементы, как кобальт, медь, цинк, марганец [28].

Листья этих культур богаче, чем корнеплоды, белком, витаминами, сухим веществом и пригодны для использования в свежем и силосованном виде, а также в качестве сырья для приготовления травяной муки и гранул (см. таблицу 7).

Таблица 7 – Кормовая характеристика корнеплодов

Корнеплоды	Содержание в 1 т корнеплодов		Содержание в 1 т листьев	
	кормовых единиц	сырого белка, кг	кормовых единиц	сырого белка, кг
Кормовая свекла	120	20-22	100	40-42
Морковь	140	20-22	170	50
Брюква	130	20-22	100	32
турнепс	90	15	110	32

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27], Стрижова Ф.М. [29].

В зависимости от сорта и агротехники урожайность кормовых корнеплодов сильно колеблется. Многие хозяйства получают кормовой моркови по 250- 400 ц с 1 га, что составляет 3500-5600 корм. ед. Кормовая свекла дает по 300-600 ц корнеплодов с 1 га, брюква и турнепс – от 200 до 500 ц с 1 га. По 900-1200 ц корней и 150-250 ц ботвы.

##### **Морфологические особенности кормовых корнеплодов.**

**Кормовая морковь** (*Daucus carota* L.) относится к семейству сельдерейных (Ариасеae). Корнеплоды у нее в зависимости от сорта имеют различную форму – от конической до удлиненно-

цилиндрической. Боковые корешки располагаются на утолщенной части корня четырьмя рядами. Корнеплод утолщается в результате деятельности камбия. Для моркови характерно значительное развитие вторичного луба с максимальным отложением в нем питательных веществ. Вторичная древесина (внутри корня) развита слабо. Кормовая морковь выносит семядоли на поверхность. Листья по форме двояко- и тройкоперисторассеченные (на узкие доли). В первый год жизни на одном растении развивается до 20 листьев, образующих прикорневую розетку. Соцветие – сложный зонтик. Цветки пятерного типа, мелкие, чаще обоеполые. Цветение зонтика продолжается 11-15 дней. Опыление перекрестное, тычинки созревают раньше пестиков. Семена ребристые, покрыты длинными шипиками (зацепками).

**Кормовая свекла** (*Beta vulgaris* L.) – двулетнее растение из семейства маревых (*Chenopodiaceae*). Корнеплоды кормовой, свеклы различаются по форме, окраске и соотношению головки, шейки и собственно корня. У сортов с сильно развитым собственно корнем и слабо развитой шейкой большая часть корнеплода находится в почве. У сортов с сильно развитой шейкой при слабом развитии собственно корня большая часть корнеплода выдвигается над землей. Собственно корень имеет два продольных ряда тонких корневых разветвлений с противоположных сторон. Корень утолщается за счет деятельности камбия (вторичной образовательной ткани). На поперечном срезе корнеплода видно несколько камбиальных колец и столько же колец проводящих пучков [29].

Листья свеклы первого года жизни крупные, цельные; с длинными хорошо развитыми черешками, образуют прикорневую розетку. Цветоносные побеги у свеклы второго года жизни несут короткочерешковые листья меньших размеров. Цветки обоеполые, пятерные, с зеленоватым околоцветником, образуют соцветие – кисть. Опыление перекрестное (ветром). Плоды – орешки, срастаясь между собой, образуют соплодия (клубочки). Масса 1000 соплодий колеблется (в зависимости от сорта) от 16 до 45 г.

**Брюква** (*Brassica napus rapifera*) и **турнепс**, или кормовая репа (*Brassica rapa rapifera*), – растения из семейства капустных (*Brassicaceae*). Корнеплоды брюквы чаще округлые, с плотной мякотью. На нижней, подземной части корнеплода много корневых разветвлений. Корнеплоды у турнепса могут быть различной формы (округлые, конические, цилиндрические) и окраски (желтая, белая, фиолетовая надземной и белая подземной части). Боковые корешки располагаются лишь на нижней, самой суженной части корня. В корне сильно развита вторичная древесная паренхима и сердцевинные лучи с максимальным запасом питательных веществ. Мякоть корнеплода рыхлая. Всходы брюквы и турнепса выносят на поверхность широкие семядольные листочки с характерной выемкой на конце. Листья брюквы сочные, в отличие от листьев турнепса покрыты сизым налетом, без опушения. Форма листьев брюквы и турнепса лировиднорассеченная. Соцветие – простая кисть. Цветки желтые, имеющие характерное для крестоцветных растений строение (четверного типа с шестью тычинками и одиночным пестиком). Плод – двухгнездный многосемянный раскрывающийся сухой стручок. Семена мелкие, шаровидные, темной окраски.

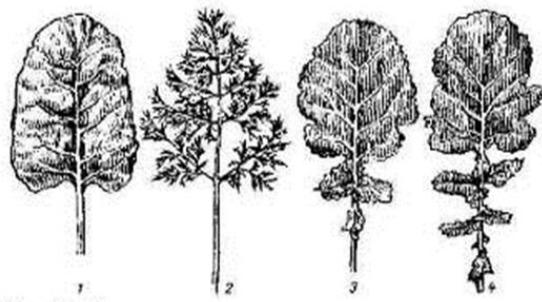


Рисунок 15. Листья корнеплодов:  
1 - свеклы, 2 - моркови, 3 - брюквы, 4 - турнепса.

Отличие моркови и свеклы по настоящим листьям не представляет трудностей (рис. 15). Корнеплоды различаются по расположению боковых корешков, форме корня, окраске мякоти, внешней окраске, а также по вкусу (см. таблицу 8, рис 16). Листья брюквы по форме сходны с листьями турнепса, но у брюквы они с восковым налетом и без опушения.

Таблица 8 – Отличительные признаки корнеплодов разных видов

Признаки	Свекла	Морковь	Брюква	Турнепс
Расположение боковых корешков	По двум сторонам корня в двух бороздках	В четыре редких вертикальных ряда	По всей поверхности собственно корня	На стержневом корне
Форма корня	Разнообразная	Длинная	Округлая	Длинная, округлая, коническая
Окраска подземной части корня	желтая, оранжевая, розовая	Белая, оранжевая, красная	Белая, желтая	Белая, желтая
Окраска надземной части корня	серо-желтая, красно-фиолетов.	Белая, оранжевая, зеленая	Зеленая, фиолетовая	Зеленая, фиолетовая

Окраска мякоти корня	белая, иногда с розовыми кольцами, редко желтая	Белая, оранжевая, красная	Белая, желтая	Белая, желтая
Вкус корня	Сладкий	Пряный	Редечный, более сладкий	Редечный

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27], Стрижова Ф.М. [29].

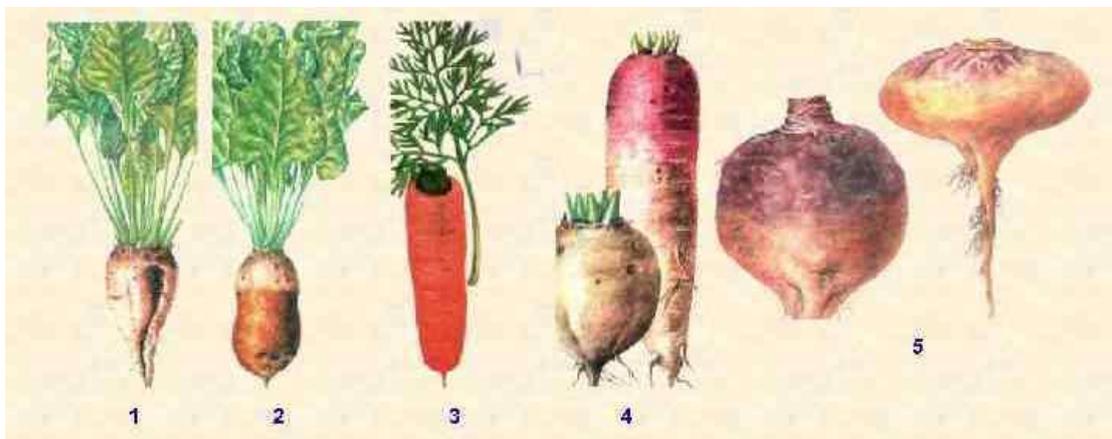


Рис. 16. Корнеплоды: 1 - свекла сахарная, 2 - свекла кормовая, 3 - морковь, 4 - турнепс, 5 - брюква. При изучении семян корнеплодов следует иметь в виду, что у моркови и свеклы посевным материалом являются соответственно плоды и соплодия (см. таблицу 9), а у брюквы и турнепса – собственно семена. Плоды же брюквы и турнепса представляют собой стручки (рис. 17). Семена брюквы и турнепса шаровидные, очень сходные. Плод моркови – двусемянка, при созревании распадающаяся на две части, у кормовой свеклы – клубочки (соплодие).

Таблица 8 – Отличительные признаки семян (посевого материала) корнеплодов

Признак	Свекла	Морковь	Брюква	Турнепс
Плоды или семена	Соплодия, состоящая из 2-6 односемянных плодиков	двусемянка, при созревании распадающаяся на две части	семена	семена
Форма	Соплодия округло-угловатые	Овальные, половинки их удлинненно-яйцевидные	шаровидные	шаровидные
Величина, мм	2-8	До 3	1-2	1-2
Поверхность	рванная	Ребристая с иглами-зацепками	гладкая	Гладкая
Окраска	желтая	Желтая, коричневая	Черная	Коричневая до черной
Масса 1000 семян, г	20-25 односемянных – 15-20	2 без шипиков 1,2-1,3	3-5	3-5

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27], Стрижова Ф.М. [29].

Цветущие корнеплоды отличаются по типу соцветий и строению цветков (см. таблицу 10). Следует обратить внимание на меньший размер стеблевых листьев по сравнению с прикорневыми.

Таблица 10 – Отличительные признаки соцветий и цветков корнеплодов

Корнеплод	Соцветия	Цветки
Свекла	Небольшие мутовки из 2-6 цветков	Зеленые, обоеполые, пятерного типа с простым чашечковидным околоцветником
Морковь	Сложный зонтик	Белые или бледно окрашенные, пятерного типа с простыми венчиковидным околоцветником
Брюква	Вытянутая кисть	Лимонно-желтые или оранжевые, четверного типа и с двойным околоцветником
Турнепс	щиток	То же

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27], Стрижова Ф.М. [29].

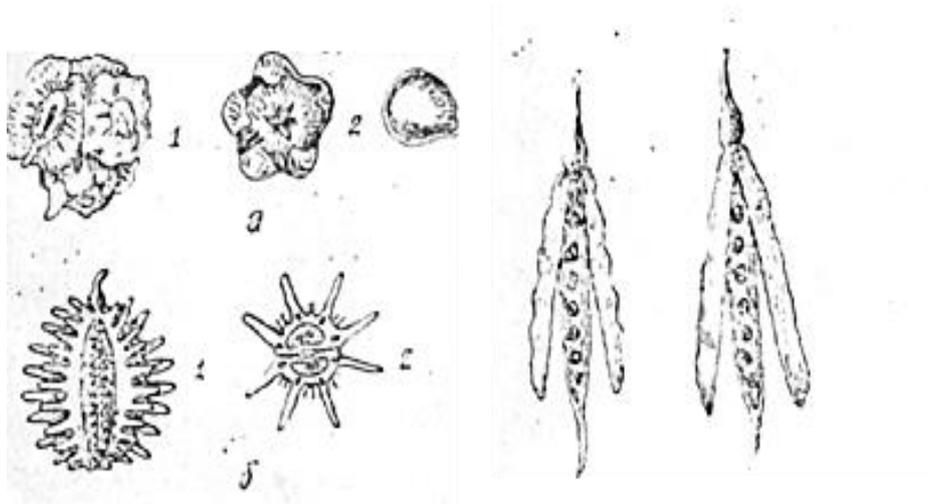


Рисунок 17. Плоды корнеплодов: а – соплодие свеклы, б – двусемянка моркови, в – стручок турнепса.

**Биологические особенности корнеплодов.** Все кормовые корнеплоды – двулетние растения. У сахарной свеклы в первый год продолжительность вегетации – до 150-170 дней (в Сибири – 120-130 дней), у кормовой свеклы – на 25-30 дней короче, чем у сахарной, у брюквы и моркови – 110-120, у турнепса – 70-110 дней. На второй год – 90-120 дней. В первый год образуется утолщенный корнеплод с прикорневой розеткой листьев, однако бывают отклонения в виде цветущих растений в первый год и «упрямцев» - во второй год жизни. Когда свекла проходит полный цикл развития за один год, цветет и плодоносит, это явление называется «цветуха». Цветущие корнеплоды древеснеют и непригодны для переработки. Причины появления цветухи: ранний посев в холодную затяжную весну, длинный, световой день. Свекла как растение длинного дня на длинном дне при длительном холодном периоде укорачивает вегетационный период и может уже в первый год перейти к цветению, если сорта не приспособлены к длинному дню. Брюква и турнепс как более холодостойкие культуры менее склонны к цветухе, чем свекла, а морковь для перехода к цветению требует длительного действия низких температур (100-140 дней), поэтому у нее не бывает цветухи даже при подзимнем посеве.

Упрямы, или «холостяки», - растения, которые не цветут на второй год жизни. Это снижает урожайность семенников. Причины - это повышенные температуры при ранней уборке маточников или при хранении, подсыхание корнеплодов, мелкая посадка на второй год.

**Требования к теплу.** Все эти культуры - растения длинного дня, как виды сформировались в умеренных широтах, поэтому относительно холодостойкие. Минимальная температура прорастания семян  $+3...+4^{\circ}\text{C}$ , жизнеспособные всходы появляются при температуре  $+6...+7^{\circ}\text{C}$  на 10-15-й день, а при оптимальной температуре на период всходов  $+15...+18^{\circ}\text{C}$  - на 6-7-й день. В фазе семядольных листочков всходы при заморозках  $-3^{\circ}\text{C}$  могут повреждаться, но в фазу первой пары настоящих листьев холодостойкость повышается, и растения выдерживают заморозки до  $-4^{\circ}\text{C}$ . Корнеплоды взрослых растений, выкопанные и лежащие на поверхности земли неприкрытые, повреждаются заморозками  $-2^{\circ}\text{C}$  и становятся непригодными для хранения. Это особенно опасно для маточников. Оптимальная температура для ассимиляции у свеклы –  $+20...+25^{\circ}\text{C}$ , у брюквы и турнепса –  $+15...+20^{\circ}\text{C}$ . Брюква и турнепс в более южных районах плохо переносят жару и недостаток влаги, кроме того, там их сильнее повреждают насекомые. Осенью вегетация корнеплодов прекращается при температуре  $+2...+4^{\circ}\text{C}$ , а сахаронакопление прекращается при  $+6^{\circ}\text{C}$ . Сумма активных температур, необходимая в первый год, для свеклы – 2200-2400 $^{\circ}\text{C}$ , для брюквы, турнепса и моркови – 1500-1800 $^{\circ}\text{C}$  [29].

В фазе семядольных листочков всходы при заморозках  $-3^{\circ}\text{C}$  могут повреждаться, но в фазу первой пары настоящих листьев холодостойкость повышается, и растения выдерживают заморозки до  $-4^{\circ}\text{C}$ . Корнеплоды взрослых растений, выкопанные и лежащие на поверхности земли неприкрытые, повреждаются заморозками  $-2^{\circ}\text{C}$  и становятся непригодными для хранения. Это особенно опасно для маточников. Оптимальная температура для ассимиляции у свеклы -  $+20...+25^{\circ}\text{C}$ , у брюквы и турнепса -  $+15...+20^{\circ}\text{C}$ . Брюква и турнепс в более южных районах плохо переносят жару и недостаток влаги, кроме того, там их сильнее повреждают насекомые.

Осенью вегетация корнеплодов прекращается при температуре +2...+4<sup>0</sup>С, а сахаронакопление прекращается при +6<sup>0</sup>С. Сумма активных температур, необходимая в первый год, для свеклы – 2200-2400<sup>0</sup>С, для брюквы, турнепса и моркови – 1500-1800<sup>0</sup>С.

*Требования к влаге.* Сахарная свекла - относительно засухоустойчивая культура. Мощно развитая корневая система до 2-3 м в глубину позволяет извлекать воду с большой глубины. Имея длинный вегетационный период, свекла эффективно использует осадки второй половины лета. Достаточно низкий коэффициент транспирации, равный 400, позволяет более экономно расходовать влагу, особенно при высоком уровне агротехники. Наряду с этим свекла предъявляет достаточно высокие требования к влагообеспеченности. На период прорастания ей требуется много воды – 150-170% от массы семян для набухания и прорастания ввиду наличия рыхлого околоплодника. Наибольшее количество влаги потребляется в период усиленного роста корнеплода в июле – августе. Когда на этот период не хватает влаги, формируется более мелкий корнеплод, но с большей сахаристостью, как правило.

Корнеплоды формируют большое количество сухой биомассы, расход воды на 1 га значительно больше, чем у зерновых, поэтому большое значение приобретают все агроприемы по влагонакоплению.

Кормовые корнеплоды менее засухоустойчивы по сравнению с сахарной свеклой, так как имеют менее мощную корневую систему до 1-1,5 м глубиной, поэтому их лучше размещать в пониженных местах рельефа [28].

*Требования к почвам и элементам питания.* Корнеплоды – это культуры рыхлых и плодородных почв. Наиболее требовательна к почвам свекла, она требует почвы с глубоким пахотным горизонтом, лучше всего растет на черноземах, серых лесных суглинистых почвах, богатых перегноем. Пригодны для нее почвы низин и пойм, луговые, темно-каштановые, обеспеченные влагой, глубоко обрабатываемые плодородные дерновоподзолистые НЧЗ. Для свеклы наиболее благоприятна нейтральная или слабощелочная реакция почвенного раствора. Она может приспосабливаться к слабозасоленным почвам и даже формирует на таких почвах более высокую сахаристость. Нельзя размещать свеклу на тяжелых глинистых, заболоченных, бедных песчаных и каменистых почвах.

Морковь растет на разных почвах, оптимальный уровень рН 5,5-7.

Брюква предпочитает связные почвы с хорошей водоудерживающей способностью, ее можно с успехом выращивать на тяжелых переувлажненных почвах, но плохо удается на песчаных. Турнепс хорошо растет на легких почвах, тяжелые – малопригодны для него. И для брюквы, и для турнепса предпочтительнее слабокислые почвы с рН 6-6,5, они удовлетворительно выдерживают повышенную кислотность рН 4,5. Высокая требовательность к плодородию почвы обуславливается высоким выносом (см. таблицу 11).

Таблица 11 – Вынос по элементам питания, кг на 1 т корнеплодов и соответствующую побочную продукцию

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Сахарная свекла	4-7	1-3,5	5-7,5
Кормовая свекла	2,5-3	0,9-1	4,5-5
Морковь	3,5	1,5	7
Брюква	4	2,5	7,5
Турнепс	2,5	1	3,8

Азот необходим растениям в течение всей вегетации, но особенно в начале роста. При недостатке азота листья светло-зеленые, рано желтеют и отмирают. Избыток азота удлиняет вегетацию, усиливает рост листьев в ущерб росту корнеплода, снижает сахаристость, при этом в корнеплодах увеличивается содержание небелкового азота, что снижает выход сахара на заводе. Кроме этого, ухудшается лежкость маточных и кормовых корнеплодов, снижается засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям. Фосфор необходим особенно в первые фазы роста, положительно влияет на корневую систему, повышает сахаристость на 0,2-0,3%.

Корнеплоды - это калиелюбивые растения, вынос по калию у сахарной свеклы в 3 раза больше, чем у злаковых культур. Калий значительно повышает сахаристость на 0,3-0,6%, засухоустойчивость, лежкость, устойчивость к болезням, заморозкам. Недостаток кальция вызывает пестролистность, бора - гниль сердечка.

*Особенности применения удобрений.* Внесение органики под вспашку обеспечивает высокую прибавку урожая сахарной свеклы. 1 т/га навоза дает прибавку 0,5 ц/га корнеплодов в степи и 2,5 ц/га – в лесостепи. Рекомендуемые нормы внесения органики: в степи – 20-30 т/га, в лесостепи – 30-40 т/га.

В современных экономических условиях двойные, тройные дозы удобрений не окупаются полученными прибавками урожая. Большой эффект может быть получен при сочетании внесения органики под предшественник и умеренных норм минеральных удобрений под сахарную свеклу (по 60-90 кг д.в/га). Норму внесения фосфора и калия несколько увеличивают по сравнению с азотом (на 15-20%) с тем, чтобы обеспечить более высокую сахаристость и качество корнеплодов. Внекорневые подкормки путем опрыскивания растений до смыкания листьев в междурядьях гуминовыми удобрениями с микроэлементами, нутривантом плюс с прилипателем, аквапином и др. эффективны за счет обеспечения хорошей защиты растений от стрессов, болезней, стимуляции роста и дополнительного источника питания.

*Фазы и периоды роста и развития свеклы.* В первый год жизни отмечают следующие фазы роста: всходы (фаза вилочки), 1-3 пары настоящих листьев, смыкание листьев в рядках, смыкание листьев в междурядьях, размыкание листьев междурядьях.

При формировании урожая корнеплодов в первый год жизни растения проходят следующие периоды.

Посев – всходы (10-15 дней). При увеличении этого периода особенно в холодные сырые весны, а также при образовании корки растения поражаются корнеедом (это болезнь, которая поражает растения под действием болезнетворных почвенных микроорганизмов), необходимо обеспечить эффективную защиту растений, разрушать почвенную корку.

Всходы – 3-я пара листьев. В это время происходит переход от первичного строения корнеплода к вторичному, так называемая «линька» корня, первичная кора разрушается, что проявляется в возникновении продольных трещинок в подземной части растения, корнеплод начинает расти в толщину. К концу этого периода необходимо завершить формирование густоты растений, провести прореживание, если это необходимо, иначе происходит «стекание» корня, то есть в загущенном состоянии растения формируют тонкий корнеплод неправильной формы. Период усиленного роста листьев от 3-й пары до смыкания листьев в междурядьях. Усиленный рост корнеплода и сахаронакопление до уборки.

**Технология возделывания кормовых корнеплодов.** Место в севообороте и обработка почвы. Лучшие предшественники корнеплодов – озимые и зернобобовые культуры. При высокой агротехнике корнеплоды дают хорошие урожаи после картофеля и других культур. Сами корнеплоды – ценные предшественники для зернобобовых культур. Обработка почвы под них аналогична обработке почвы под сахарную свеклу. Удобрение. Кормовые корнеплоды выносят с урожаем из почвы много питательных веществ. При недостатке азота корнеплоды дают низкие урожаи. Калий увеличивает процент сухих веществ, главным образом Сахаров, и препятствует размножению свекловичной нематоды. Фосфорные удобрения способствуют лучшему вызреванию корнеплодов. Фосфор потребляется в течение лета равномерно, в меньших количествах, чем азот и калий. Кальций необходим для образования углеводов и передвижения их из листьев в корни, для нейтрализации в листьях органических кислот, для образования хлорофилла и клеточных ядер. Без извести корнеплоды повреждаются грибными, бактериальными болезнями и резко снижают урожай. Корнеплодам необходимы также натрий, магний, сера и железо. Особенно отзывчивы корнеплоды на органические удобрения. В Нечерноземной зоне вносят навоза и компоста до 30-40 т, а в Черноземной – до 20-30 т на 1 га. Уложенный в штабеля торф удобряют фекалиями или навозной жижей. Через 8-10 месяцев хорошо разложившийся торф вносят под корнеплоды с осени. Печную золу можно использовать весной перед боронованием в дозе 5-10 ц на 1 га. Зеленое удобрение (посевы люпина и сераделлы) целесообразно применять на песчаных почвах, удобренных фосфорными и калийными удобрениями [27,28].

Из минеральных удобрений вносят на 1 га 30-75 кг N, 45-80 кг P<sub>2</sub>O<sub>6</sub> и 40-120 кг K<sub>2</sub>O. Внесение извести на кислых почвах обеспечивает прибавку урожая корнеплодов 80-100 ц на 1 га. На болотных, торфянистых и темноцветных почвах следует вносить в небольших дозах медные и борные удобрения. Для получения высоких урожаев кормовых корнеплодов целесообразны подкормки навозной жижей (4- 5 т на 1 га), птичьим пометом (4-5 ц на 1 га), фекалиями и золой (6-8 ц на 1 га). При двух подкормках первую проводят после прорывки или проверки, вторую – перед смыканием ботвы.

Подготовка семян к посеву и посев. За 2-3 недели до посева у семян моркови удаляют шипики на специальных терках. В Черноземной зоне можно рекомендовать намачивание семян свеклы и моркови с последующим подсушиванием слегка наклонившихся семян. Семена свеклы перед посевом необходимо рассортировать по фракциям. Клубочки меньше 3 мм использовать не следует, так как они дают низкий урожай. Семена Турнепса и брюквы намачивать нельзя, так как при этом они распадаются на две части. Сроки посева кормовых корнеплодов следует планировать с таким расчетом, чтобы к моменту уборки корни достигли нормальных для данного сорта размеров и вызрели, что обеспечит хорошую лежкость в зимний период. Лучше сеять их одновременно с ранними зерновыми культурами. Турнепс надо сеять в конце мая – начале июня, так как при ранних посевах его всходы сильно повреждаются крестоцветными блошками, а корни плохо сохраняются зимой. Более ранний посев турнепса возможен лишь при условии скармливания корнеплодов в августе. В южных и юго-восточных районах кормовые корнеплоды высевают в первой половине апреля, в средней полосе – в конце апреля или в начале мая. Брюкву нужно высевать раньше: она не боится весенних заморозков. При поздних посевах брюква дает небольшие урожаи и сильно повреждается крестоцветными блошками. Основными способами возделывания корнеплодов должны быть широкорядный и прямоугельно-гнездовой. Кормовые корнеплоды сеют свекловичными комбинированными сеялками с междурядьями 45 см. Прямо-угельно-гнездовое размещение растений достигается в последующем поперечной букетировкой культиваторами с бритвенными лапами. При увеличении междурядий до 60 см и при посеве моркови двухстрочными лентами (с расстояниями между лентами 55-60 см и между рядами 12-15 см) используются овощные и зерновые сеялки. На легких почвах в районах недостаточного увлажнения применяют подзимний посев моркови. Сеют ее с таким расчетом, чтобы семена не успели прорасти до зимы. При широкорядном способе посева корнеплодов в Нечерноземной зоне приняты следующие нормы посева: моркови – 4-6 кг, кормовой свеклы – 14-16 кг, брюквы – 3-4 кг, турнепса – 2-3 кг на 1 га. Морковь часто сеют широкорядным и однострочным или ленточным способом (45 см), а также широкополосное, но по схеме 10X40 или 20x40 см. Брюкву сеют широкорядно (45 или 60-70 см), а на севере рассадопосадочной машиной СКН-6. Норму посева кормовых корнеплодов в Черноземной Зоне увеличивают на 35-40%, так как часть семян в засушливые годы не прорастает. Норма посева моркови при подзимних посевах повышается на 25-30%. В зависимости от механического состава и влажности почвы семена корнеплодов заделывают на следующую глубину: свеклы – на 2-4 см, брюквы – на 1-2,5, моркови и турнепса – на 1,5-2 см. Для равномерной заделки семян на рыхлых почвах поле перед посевом целесообразно прикатать.

Уход за посевами кормовых корнеплодов. Одним из решающих условий получения высоких урожаев кормовых корнеплодов является своевременное прореживание растений (поперечная букетировка, разбор букетов), рыхление междурядий и борьба с вредителями, болезнями и сорняками.

За 3-4 дня до появления всходов и при появлении первых настоящих листочков эффективно боронование сетчатыми или другими боронами поперек рядков.

Всходы свеклы, брюквы, турнепса часто повреждаются крестоцветными блошками. Для уничтожения этих вредителей всходы опыливают 12%-ным дустом гексахлорана в дозе 10-15 кг на 1 га. При необходимости опыливание повторяют. Хорошие результаты в борьбе с сорняками дает опрыскивание пропазином (3-6 кг) и прометрином (2-5 кг на 1 га). Ответственной работой по уходу за корнеплодами является прорывка, или прореживание. На незасоренных участках поперечную букетировку можно заменить боронованием (третьим) под углом к направлению рядков. При букетировке ширина выреза равна 26-34 см, длина букета 11-19 см. Количество растений в букете оставляют с таким расчетом, чтобы на 1 пог. м приходилось 10-12 растений моркови, 4-5 растений свеклы, 3-4 растения брюквы, 5-6 растений турнепса. Запоздание с прорывкой приводит к «стенанию» корнеплодов: черешки листьев сильно удлиняются, пластинка листа становится узкой и светлой, удлиняются шейка и головка корнеплода. Как только обозначатся рядки, междурядья обрабатывают по мере появления сорняков и уплотнения почвы тракторными культиваторами 2-3 раза за лето. Пожнивная и подсевная культура. В районах с продолжительной и влажной осенью кормовые, корнеплоды можно возделывать как пожнивными и подсевающими культурами. В качестве подсевающей культуры используется морковь, а поживной-турнепс. Морковь подсевают весной, после боронования озимых хлебов, рядовой сеялкой поперек рядков хлебов. При поживной культуре поле после рано убираемых растений пашут, боронуют, после чего высевают турнепс. Поля, предназначенные для посева поживных культур, обильно удобряют под основную культуру.

Уборка кормовых корнеплодов. У кормовых корнеплодов при наступлении технической спелости нижние листья желтеют, увядают и засыхают. Уборку их и закладку на хранение нужно заканчивать к концу сентября в лесной зоне, в середине октября в лесостепной зоне и южнее. Сорта корнеплодов с глубоко сидящими в почве корнями можно убирать свеклоподъемниками, свекловичными комбайнами и др. Для уборки сортов с мелкосидящими в почве корнями часто используют картофелекопалки со снятыми элеваторами. Выкопанные корнеплоды немедленно очищают от земли и ботвы.

Хранение кормовых корнеплодов. На хранение можно закладывать только здоровые, сухие, крепкие и неповрежденные корни. Кормовые корнеплоды хранят в постоянных хранилищах, траншеях и буртах при температуре 0,5-2°C и относительной влажности воздуха 85-90%. Бурты и траншеи должны быть направлены с юга на север. Высота бурта для свеклы рекомендуется 2-2,5 м, для брюквы – 1-1,5 м. Турнепс нельзя насыпать выше 1 м, так как он может загнить. Длина бурта для свеклы, брюквы и турнепса 15-20 м, а ширина 2-3 м. Морковь лучше хранить в траншеях высотой 70 см, длиной 15-20 м и шириной 0,8-1 м.

В постоянных хранилищах корнеплоды хранят в штабелях или закромах. Морковь лучше хранить в штабелях с переслойкой песком. Исследованиями и производственной проверкой доказана возможность хранения моркови и насыпью в закромах при активном вентилировании.

Корнеплоды хорошо сохраняются и не загнивают благодаря интенсификации защитных реакций и поддержанию их поверхности в сухом состоянии. Сохранение корнеплодов в буртах зависит от устройства вентиляции. Вытяжную вентиляцию устраивают в виде четырехгранных деревянных решетчатых труб сечением 25X25 см с двускатной крышкой, установленных вертикально на расстоянии 1-2 м друг от друга. Для устройства приточной вентиляции на дне котлована роют канаву 25X X25 см, которую выводят за пределы бурта на 60 - 80 см. Ее закрывают хворостом, тонкими жердями или накрывают доской с отверстиями [14, 27].

Корнеплоды укладывают по краям и сверху бурта верхушками наружу (верхняя часть их прочнее нижней). Морковь необходимо размещать горизонтально в один ряд на расстоянии 2-3 см между отдельными корнями. Один слой корней от другого отделяют влажной землей или слоем песка 10 см. После укладки в бурт и устройства вентиляции корнеплоды закрывают сверху соломой слоем до 30 см и присыпают землей слоем 18-20 см, чтобы они могли отдавать свое тепло окружающему воздуху. После охлаждения корней до температуры

## 1.5 Масличные культуры

В группу масличных объединяют растения, семена и плоды которых содержат много жира (от 20 до 60%) и являются основным сырьем для получения растительного масла. Масличные культуры – группа растений, которые возделывают ради получения жирных масел, пригодных для пищевых и технических целей. Масличные культуры однолетние и многолетние растения представлены большим разнообразием ботанических видов, различных семейств, в основном травянистые (рис. 18) [6,14].

К масличных культур относят: из семейства Астровые – подсолнечник, сафлор; из семейства капустные – горчица сизая и белая, рапс, сурепица, крамбер; из семейства бобовые – соя, арахис; из семейства молочайные – клещевина; из семейства кунжутовые – кунжут; из семейства яснотковые – ляллеманция, перилла; из семейства льновые – лен масличный; из семейства маковые – мак масличный.

Растительные жиры наряду с животными жирами имеют пищевое значение, так как они высококалорийны. Их широко применяют для питания, в консервной, кондитерской, хлебопекарной промышленности, при изготовлении маргарина. Среди пищевых масел на первом месте по производству стоит соевое, затем подсолнечное, арахисовое, хлопковое, рапсовое, оливковое, кунжутное, кукурузное, сафлоровое.

Масличные культуры широко используются в лакокрасочной, мыловаренной, кожевенной, текстильной, парфюмерной, медицинской и др. отраслях промышленности. Используют для изготовления олифы, стеарина, линолеума. Среди технических масел первое место занимает льняное масло, затем касторовое и оливковое. Эти культуры – важнейший источник растительного белка. Большинство этих культур накапливает масло в семенах и плодах (рис. 19). При переработке на масло семян масличных культур остаются жмыхи и шроты (обезжиренный жмых) с содержанием в них до 40% белка. Жмых подсолнечника, льна, конопли – ценный концентрированный корм. Жмых сои используют для выработки казеина, клея, пластмасс, а также используют в качестве корма. Из

зола стеблей подсолнечника получают поташ (калийное удобрение). Многие из масличных растений – хорошие медоносы [28,29].



Рисунок 18 – Основные масличные культуры: 1–подсолнечник(1а–корзинка, 1б–лист, 1в–семянка); 2–лён масличный (2а–верхняя часть цветущего растения, 2б – коробочка); 3–горчица (3а–соцветие, 3б–лист, 3в–стручок); 4–клевещина (4а–соцветие, 4б–лист, 4в–плод);5–маслина (5а–ветвь со зрелыми плодами, 5б–недозревший плод); 6–кунжут (6а–верхняя часть стебля, 6б–коробочка); 7–мак масличный (7а–цветок, 7б–лист, 7в–коробочка); 8–рапс (8а–соцветие, 8б–лист, 8в–стручок); 9–арахис (9а–часть растения с цветком, 9б–плод); 10–сафлор (10а–верхняя часть побега, 10б–соцветие).

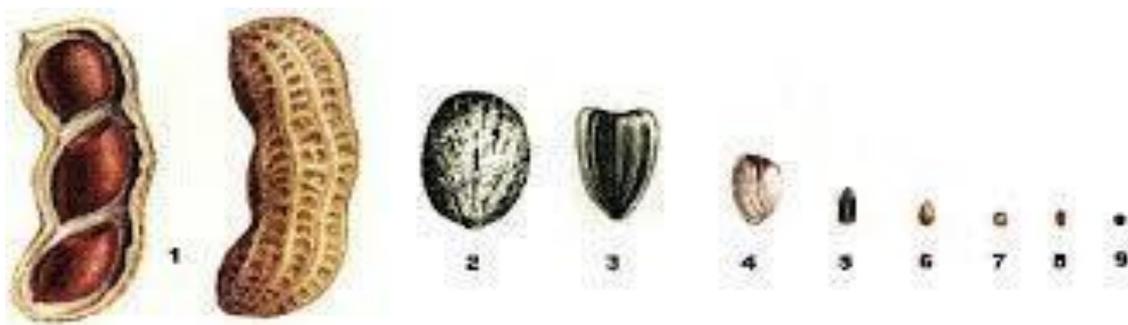


Рисунок 19 – Семена и плоды масличных растений: 1 – арахис; 2 – клещевина; 3 – подсолнечник; 4 – сафлор; 5 – ляллеманция; 6 – кунжут; 7 – горчица сизая; 8 – рыжик; 9 - рапс

Использование жира определяется его химическим составом и качеством. Растительные жиры - это сложные эфиры трех-атомного спирта глицерина с жирными кислотами. В состав жира входит три элемента: углерод (75-79%), водород (11 - 13%) и кислород (10-12%). По калорийности жиры значительно превосходят белки и углеводы. В 1 кг жира калорий (9500) содержится в 2 раза больше, чем в белке (4400-5500) и углеводах (4000-4200) [28].

Свойства жира у различных культур зависят от содержания в нем ненасыщенных (олеиновая, линолевая, линоленовая и др.) и насыщенных (пальмитиновая, стеариновая и др.) жирных кислот. Ненасыщенные жирные кислоты легко присоединяют кислород, и жир окисляется. Показателем содержания ненасыщенных кислот в жире является йодное число (количество граммов йода, которое необходимо для окисления 100 г жира). По степени высыхания растительные жиры делятся на три группы:

- высыхающие, с йодным числом 170-203;
- полувсыхающие, с йодным числом 130-160;
- слабовсыхающие, с йодным числом 85 и ниже.

Чем выше йодное число, тем быстрее жир высыхает (см. таблицу 12) [29].

Таблица 12 – Содержание жира в семенах масличных растений и его качество

Культура	Жир, % су-хой массы семян	Йодное число	Число омыления	Кислотное число	Степень высыхания
Подсолнечник	29,0–56,9	119–144	183–196	0,1–2,4	Полувсыхающее
Соя	15,5–24,5	107–137	190–212	0–5,7	- // - // - // -// -//
Клещевина	47,2–58,2	81–86	182–187	1,0–6,8	Невысыхающее
Рапс озимый	45,0–49,6	94–112	167–185	0,1–11,0	Слабовсыхающее
Рапс яровой	33,0–44,0	101	187	–	То же
Горчица сизая	35,2–47,0	92–119	182–183	0–3,0	- // - // - // -// -//
Горчица белая	30,2–39,8	92–122	170–184	0,06–8,5	- // - // - // -// -//
Рыжик	25,6–46,0	132–153	181–188	0,2–13,2	Высыхающее
Сафлор	25,0–37,0	115–155	194–203	0,8–5,8	Полувсыхающее
Кунжут	48,0–63,0	103–112	186–195	0,2–2,3	Слабовсыхающее
Арахис	41,2–56,5	83–103	182–207	0,03–2,24	Невысыхающее
Перилла	26,1–49,6	181–206	189–197	0,6–3,9	Сильновсыхающее
Ляллеманция	23,3–37,3	162–203	181–185	0,8–4,4	- // - // - // -// -//
Лен масличный	30,0–47,8	165–192	186–195	0,5–3,5	Высыхающее

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27].

Показателем качества жира является кислотное число – количество едкого кали в миллиграммах, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот в 1 г жира. Чем ниже кислотное число, тем выше качество пищевого и технического масла.

При использовании жира в мыловаренной промышленности важное значение имеет способность жира к омылению, которая оценивается числом омыления (количество едкого кали в миллиграммах, необходимое для нейтрализации свободных и связанных с глицерином жирных кислот, содержащихся в 1 г жира).

Ценность растительного масла как пищевого продукта обуславливается его жирнокислотным составом и прежде всего содержанием в нем биологически активных жирных кислот, которые организм синтезировать не может и должен получать их в готовом виде. В состав растительного масла многих масличных культур входит целый ряд и других ценных для организма биологически активных веществ – фосфатиды, стерины, витамины. Содержание и качество масла в семенах масличных культур изменяются в зависимости от почвенно-климатических условий, особенностей сорта и агротехники. В мягком теплом климате южных районов в масле накапливается больше насыщенных кислот. С продвижением на север в условиях сурового климата в масле образуется больше ненасыщенных жирных кислот. Масличность у растений южного происхождения с продвижением на север снижается и, наоборот, у растений северного происхождения - повышается.

Из агротехнических приемов более заметное влияние на количество и качество жира в семенах оказывают нормы и виды удобрений, режимы орошения, сроки посева, площадь питания растений, сроки уборки. У многих масличных культур на фоне фосфорно-калийных удобрений при умеренных дозах азота содержание жира в семенах повышается. Избыточное азотное питание усиливает синтез белков и уменьшает количество углеводов, что приводит к снижению содержания жира в семенах.

Положительно сказывается на масличности орошение при внесении минеральных удобрений (особенно фосфорно-калийных). Возрастает масличность и при ранних сроках посева. При разреженности посевов количество жира в семенах снижается.

В семенах масличных содержится много хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка, который включает, большое количество аргинина (в 2 раза больше, чем в зерне кукурузы и пшеницы), гистидина, лизина и другие незаменимые аминокислоты. Поэтому белки масличных культур являются важным дополнительным источником кормового и пищевого белка, что имеет большое значение в решении белковой проблемы

#### **Подсолнечник**

Подсолнечник в России является основной масличной культурой, на долю которой приходится около 75% площади, занимаемой масличными культурами, и до 80% производимого растительного масла в стране. В семенах его содержится 50-56% (в ядре 59-65%) жира, до, 16,5% (в ядре до 22-24%) протеина. С единицы площади под-солнечник по сравнению с другими культурами дает наибольшее количество масла (1-1,7 т/га), а по сбору протеина (320-500 кг/га) превосходит даже многие бобовые культуры.

Подсолнечное масло обладает высокими вкусовыми качествами, по усвояемости и калорийности превосходит другие жиры. Усвояемость его организмом человека составляет 86-91%, калорийность 100 г – 929 ккал. В нем содержится до 62% биологически активной линолевой кислоты, а также витамины А, D, E, К, фосфатиды, что особенно повышает его пищевую ценность.

Подсолнечное масло рекомендуют при повышенном содержании в организме холестерина, а также при развитии атеросклероза. Употребляют масло непосредственно в пищу, а также для изготовления маргарина, консервов, кондитерских и хлебобулочных изделий. Из подсолнечного масла получают олифу, лаки, краски, используют его при производстве мыла, стеарина, линолеума, клеенки и других изделий.

При переработке семян на масло в виде побочной продукции получают около 35% шрота или 33% жмыха, которые являются ценным концентрированным высокобелковым кормом для животных. В шроте содержится 32-35% протеина, 1% жира, 20% углеводов, 3-3,5% фитина (биологически активного вещества), 13-14% пектина, витамины группы В, кальций, фосфор и другие очень ценные вещества [1].

По кормовой ценности 1кг подсолнечного шрота приравнивается к 1,02 кормовой единицы с содержанием до 0,36 кг переваримого протеина, в состав которого входят в довольно значительных количествах все незаменимые аминокислоты. Жмых содержит 33-36% белка, 5,5-7% жира, много минеральных солей, пектина, витаминов. Его широко применяют в кондитерской промышленности для изготовления халвы и других изделий.

Лузга, выход которой составляет 16-22% массы семян, служит сырьем для получения гексозного и пентозного сахара. Из гексозного сахара вырабатывают этиловый спирт и кормовые дрожжи, из пентозного – фурфурол, используемый для изготовления пластмасс, искусственного волокна и другой продукции. Из 1 т лузги можно получить 100 кг заменителя глицерина, 32 л этилового спирта или 100-150 кг кормовых дрожжей. Применяют лузгу для изготовления строительного материала, как топливо, а также используют для кормовых целей. В 1 кг ее содержится 0,1 кормовой единицы, 10 г переваримого протеина. Скармливают ее в виде муки крупному рогатому скоту, овцам. Корзинки подсолнечника, выход которых составляет 56-60%

урожая семян, являются ценным кормом для животных, охотно поедаются овцами и крупным рогатым скотом.



Рисунок 20 - Vegetативные и генеративные органы подсолнечника

**Морфологические особенности подсолнечника.** Подсолнечник – *Helianthus annuus* L. относится к семейству Астровые – Asteraceae (рис. 20).

По современной классификации *Helianthus annuus* L. – сборный вид, который делится на два самостоятельных вида – *Helianthus cultus* Wenzl. – подсолнечник культурный (объединяющий все формы и сорта подсолнечника полевой культуры) и *Helianthus ruderalis* Wenzl. – подсолнечник дикорастущий (не имеющий производственного значения). Подсолнечник культурный представлен двумя подвидами: subsp. *sativus* – посевной и subsp. *ornamentalis* – декоративный [3].

Подсолнечник культурный посевной – однолетнее растение с мощно развитой стержневой корневой системой, проникающей в почву на глубину 2-4 м и распространяющейся в стороны на 1-1,2 м. Стебель прямостоячий, грубый, деревянистый, высотой от 0,7 до 2,5 м, у силосных сортов – до 3-4 м, преимущественно неветвящийся, покрыт жесткими волосками, выполнен внутри рыхлой сердцевинкой. Листья простые, черешковые, с крупной листовой пластинкой овально-сердцевидной формы и пильчатыми краями, густо опушенной жесткими волосками. Расположение листьев на стебле очередное (только у двух-трех первых пар – супротивное). Вверх по стеблю листья уменьшаются и переходят в листовую обертку соцветия [1].

Соцветие – корзинка, состоящая из крупного цветоложа с ячейками, в которых располагаются цветки – по краям корзинки язычковые, в центре – трубчатые. Язычковые цветки бесполое, состоят из ярко-желтого венчика и нижней завязи. Трубчатые цветки имеют чашечку, венчик пятерного типа, сростнолепестный, желтой окраски, пять тычинок, один пестик с нижней одногнездной завязью и двухлопастным рыльцем.

Плод – семянка, сжатойяцевидная, удлинённая, заостряющаяся книзу, обычно серой, реже белой или черной окраски. Состоит из кожуры (лузги) и собственно семени (ядра), в котором различают тонкую оболочку, две семядоли, почечку и корешок. В кожуре семени между пробковой тканью и склеренхимой располагается панцирный слой черной окраски, содержащий до 76% углерода и защищающий семянку от повреждения гусеницами подсолнечной моли (рис.21).

**Биологические особенности подсолнечника.** Vegetационный период подсолнечника составляет от 70 до 140 дней. В период вегетации выделяют следующие фазы: всходов, первой, второй, третьей пары настоящих листьев, бутонизации (образования корзинки), цветения,

Широко возделывают подсолнечник и как кормовую культуру. Зеленая масса его в чистом виде и в смеси с бобовыми или другими кормовыми культурами используется для кормления крупного рогатого скота, а убранный в фазе цветения подсолнечник хорошо силосуется. Силос из него охотно поедается скотом и по питательности не уступает силосу из кукурузы. В 1 кг зеленой массы подсолнечника содержится 0,12 кормовой единицы, 10 г переваримого протеина, 1,4 г кальция, 0,4 г фосфора, 0,35 мг каротина, а в 1 кг силоса из подсолнечника, убранного в начале цветения, – 0,13-0,16 кормовой единицы, 10-15 г протеина, 0,4 г кальция, 0,28 г фосфора и 25,8 мг каротина.

Стебли подсолнечника могут служить сырьем для выработки бумаги, а зола из стеблей – как местное удобрение (калийное), ее можно также использовать для выработки поташа, так как в ней содержится до 36% окиси калия и около 4% фосфорной кислоты. Подсолнечник – хороший медонос, с 1 га его посевов получают до 25-30 кг меда. Лепестки подсолнечника используют в медицине.

Подсолнечник как пропашная культура очищает поле от сорняков и является хорошим предшественником яровых зерновых.

созревания (формирование, налив и созревание семян). Семена подсолнечника при набухании и прорастании поглощают воды до 70% их воздушно-сухой массы. Обычно при температуре 8-15°C семена начинают прорастать на 3-4-е сутки. Всходы в виде двух семядолей появляются на поверхности почвы на 10-12-й день после посева. Через 3-5 дней после появления всходов формируется первая пара, а затем с интервалами 2-3 дня последующие (вторая и третья) пары настоящих листьев. Наибольшую площадь листьев растения формируют к началу налива семян.

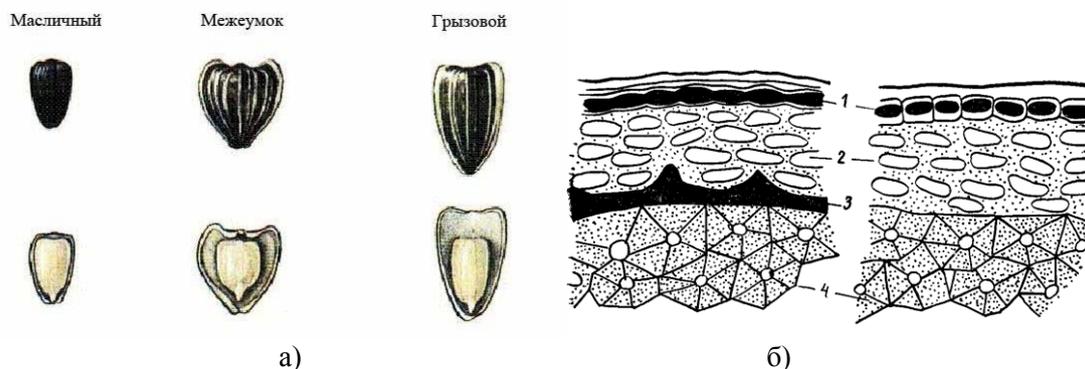


Рис. 21 – Семена подсолнечника (а) и разрез кожуры семянки подсолнечника (б): 1– клетки эпидермиса; 2 – пробковая ткань; 3 –панцирный слой; 4 – клетки склеренхимы.

Стебель в начале вегетации растет медленно. Во время образования второй и третьей пар настоящих листьев высота его составляет 8-10 см. Затем темп роста стебля возрастает, достигая наибольшей величины (3-5 см в сутки) в период от образования корзинки до цветения. К концу формирования корзинки высота стебля составляет 40%, к началу цветения – 95% конечной величины. В конце цветения рост стебля в высоту прекращается.

Репродуктивные органы у подсолнечника начинают формироваться очень рано. В фазе третьей пары настоящих листьев, то есть через 18-20 дней после появления всходов, вытягивается конус нарастания. В фазе шестой-седьмой пары листьев образуются цветковые бугорки, определяется количество цветков в корзинке. В этот период растения испытывают повышенную потребность в освещении, минеральном питании, влаге. В неблагоприятных условиях корзинка формируется мелкой с небольшим количеством цветков.

Фаза бутонизации (начало образования корзинки) наступает через 35-40 дней после всходов. В этот период масса листьев равна массе стебля. Во время цветения рост стебля в высоту прекращается и усиливается рост корзинки, масса которой к наступлению полной спелости составляет половину массы растения.

Цветение наступает через 55-70 дней после всходов или через 20-30 дней после начала образования корзинки. Первыми раскрываются язычковые цветки, которые служат для привлечения насекомых. Одновременно усиленно растут цветоложе и трубчатые цветки. На второй день начинают раскрываться трубчатые цветки, цветение которых в корзинке происходит ярусами – от периферии к центру. Раскрываются цветки обычно утром и вечером. Продолжительность цветения каждого цветка 1-2 дня, корзинки – 8-10 дней, а всего поля – 15-20 дней. В корзинке образуется от 600 до 1200 цветков. Опыляется подсолнечник перекрестно посредством насекомых и ветра. Пыльца переносится ветром на расстояние до 200-250 м.

Оптимальные условия для цветения и оплодотворения подсолнечника создаются при температуре 20-25°C, солнечной погоде и умеренной относительной влажности воздуха. От оплодотворения до полной спелости семянки проходит 35-42 дня. В первые 12-16 дней после оплодотворения идет формирование и рост семянки, к концу этого периода достигают нормальных размеров ядро и оболочка, заканчивается формирование зародыша и ткани, запасющей жир, от величины которой зависит накопление масла во время налива. Затем наступает период налива, который длится в зависимости от условий погоды и сорта 20-25 дней.

Накопление масла в ядре начинается в начале его формирования и продолжается до полной спелости семян. Более интенсивно данный процесс протекает в фазе налива семян, во второй-третьей декаде после оплодотворения. К концу этого периода свыше 60-70% ежесуточного прироста сухого вещества в ядре переводится в масло. К наступлению полной спелости интенсивность накопления масла значительно снижается. В этот период происходят качественные изменения жира: увеличивается содержание непредельных кислот, уменьшается количество свободных жирных кислот, в результате чего повышается йодное число и снижается кислотное число.

Продолжительность и интенсивность налива семян у подсолнечника зависят от условий погоды и в первую очередь от обеспеченности растений влагой.

Главный корень, образующийся из зародышевого корешка, интенсивно растет вниз. В начале вегетации растения, до образования второй пары настоящих листьев, он обгоняет рост стебля в высоту в 2,7-2,9 раза. Наибольший прирост корней в глубину (до 5- 8 см в сутки) наблюдается от фазы образования корзинки до цветения, после чего рост их замедляется и к началу созревания семян полностью прекращается. Корни подсолнечника могут углубляться до 2,5-3 м и более, что позволяет использовать влагу из глубоких слоев почвы, часто недоступную для многих других полевых культур.

Для подсолнечника характерно мелкое залегание (на глубине 4-5 см) боковых деятельных корешков. Масса корней составляет 20-40% надземной массы растений. На интенсивность развития корневой системы подсолнечника и характер ее распределения в почве большое влияние оказывают как запасы влаги в глубоких слоях почвы, так и выпадающие осадки. В условиях засухи корневая система глубоко проникает в почву, но радиус ее распространения по горизонтали меньше, при хорошей влагообеспеченности – наоборот. Лучшая температура для роста корней подсолнечника 15-25 °С, при снижении ее до 2°С рост прекращается. Оптимальная влажность почвы 70% НВ [25].

Подсолнечник – требовательная к теплу культура. Сумма эффективных температур за вегетацию составляет от 1600 до 1800 °С для раннеспелых сортов и от 2000 до 2300 °С – для позднеспелых. В разные периоды вегетации потребность подсолнечника в тепле неодинакова. Семена его могут прорасти при температуре 4-6 °С, однако в этих условиях прорастание происходит медленно. При температуре 8-10°С всходы появляются на 18-20-й день, при 15-16°С – на 10-12-й, а при оптимальной для прорастания температуре 20 °С – на 7-8-й день после посева. Всходы подсолнечника могут выдерживать кратковременные заморозки до -4, -6 °С.

Отношение растений к температуре определяется целым рядом факторов, прежде всего влажностью почвы и воздуха. При более высокой влажности почвы холодостойкость растений снижается. Самые высокие требования к теплу подсолнечник предъявляет в период цветения – созревания семян. Наиболее благоприятна в этот период температура 22-25 °С.

Подсолнечник – засухоустойчивое растение. Благодаря мощно развитой корневой системе и высокой сосущей силе корней он способен при засухе переносить значительное обезвоживание тканей, а после выпадения осадков быстро восстанавливать ассимиляционную деятельность листьев. Транспирационный коэффициент подсолнечника 450-570, может повышаться до 700. Суммарное водопотребление составляет 3200-5000 м<sup>3</sup>/га и более.

Потребность подсолнечника в воде в разные периоды вегетации неодинакова. Для набухания и прорастания семян воды необходимо 55-70 % первоначальной их массы. Засуха в период закладки соцветий (фаза трех – шести пар листьев) приводит к уменьшению количества цветков в корзинке. Критическим по отношению к воде является период от образования корзинки до цветения, когда интенсивность транспирации достигает наибольшей величины (600-700 г/м<sup>2</sup> в час).

При недостатке воды в этот период резко снижается урожайность вследствие увеличения пустозерности, плохой выполненности семян и уменьшения озерненности корзинки. Засуха в период налива семян также приводит к пустозерности, плохой выполненности семян. Оптимальная влажность почвы для роста подсолнечника не более 70% НВ.

Подсолнечник отличается повышенными требованиями к пищевому режиму почвы по сравнению с другими полевыми культурами. На образование 1 т семян подсолнечник потребляет с одного гектара азота в 2,4, фосфора – в 3,5, калия – в 16,2 раза больше, чем озимая пшеница на 1 т зерна. По выносу калия он не имеет себе равных среди полевых культур.

В разные периоды вегетации потребность растений в элементах питания неодинакова. В первые 30 дней жизни растения потребляют из почвы сравнительно мало питательных веществ: азота –16%, фосфора – 10 и калия – 9%. К началу цветения, подсолнечник поглощает из почвы 60% азота, 80% фосфорной кислоты и 90% калия по отношению к общему выносу из почвы за период вегетации. Остальное количество этих веществ, поступает в растение в период от цветения до созревания.

Нормальное азотное питание способствует росту вегетативной массы растения (листья, корзинки). Более благоприятно на урожай и качество семян сказывается умеренное азотное питание в начале вегетации (до образования корзинки) и после цветения и повышенное в период от бутонизации до цветения. Избыточное азотное питание до образования корзинки, как и недостаток его в этой фазе, отрицательно влияет на урожай семян.

Фосфор в сочетании с другими элементами способствует мощному развитию корневой

системы, ускорению образования листьев, повышению продуктивности фотосинтеза, заложению репродуктивных органов, увеличению количества цветков в корзинке. Фосфорное питание ускоряет развитие растений, повышает устойчивость их к засухе, оказывает положительное влияние на процесс маслообразования.

Критическим в потреблении фосфора является период от всходов до образования корзинки. Недостаток фосфора в это время приводит к нарушению азотного обмена и снижению урожая семян.

Калий играет важную роль в процессах фотосинтеза, водном и углеродном обмене. Наиболее интенсивно подсолнечник потребляет его перед началом образования корзинки. Оптимальным уровнем калийного питания растений является умеренное до образования корзинки и повышенное после образования корзинки до созревания семян.

Избыток калия в начале вегетации отрицательно сказывается на урожае семян. Таким образом, для получения высокого урожая семян подсолнечника необходимо умеренное снабжение азотом и повышенное – фосфором в период от всходов до образования корзинки, усиленное питание азотом, фосфором и калием от образования корзинки до цветения, умеренное поступление азота и фосфора и усиленное калия – от цветения до созревания.

Лучшими для подсолнечника являются почвы, богатые питательными веществами с нейтральной реакцией – черноземные, каштановые, менее пригодны для него заболоченные, кислые и засоленные.

Подсолнечник – растение короткого дня.

Недостаток света в начале вегетации приводит к формированию мелких корзинок. Агротехнические приемы, проводимые в соответствии фаз развития подсолнечника приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Фазы вегетации подсолнечника, элементы технологии

Фаза вегетации	Состояние роста и развития растений	Продолжительность, дни	Элементы технологии
Прораствание семян	Начало роста корешков и семядолей. Выход семядольных листьев на поверхность	10-14	Боронование до всходов при применении как гербицидной, так и без гербицидной технологии. Не рекомендуется применять на легких почвах
Появление всходов			
Первая и вторая пара листьев	Рост супротивных листьев	30-40	Боронование по всходам при применении безгербицидной технологии. Подкормка растений, культивация междурядий с прополочными боронками
Третья и четвертая пара листьев			
Бутонизация	Появление корзинки диаметром 2 см	23-27	Культивация междурядий с присыпающими устройствами
	Интенсивный рост стебля, корзинки, листьев		Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Цветение	Появление пыльников и пестиков из трубчатых цветков	35-40 (до конца налива)	Пчелоопыление. Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Рост семян	Лузга семян белая и мягкая		Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Налив семян	Семянки приобретают присущий гибриду, сорту цвет		
Созревание (физиологическая спелость)	Тыльная сторона корзинки приобретает желтый цвет. Влажность семян 36-40 %	10-13	Десикация посевов поздних сроков сева или пересева, при неблагоприятных погодных условиях осени, на сильно засоренных высокорослыми сорняками и на посевах пораженных прикорневыми и корзиночными формами гнилей
Полное созревание (хозяйственная спелость)	Корзинки приобретают желто-бурый и бурый цвет. Влажность семян 12-14 %		Уборка урожая

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27], Стрижова Ф.М. [29].

## 1.6 Кормовые травы

### Многолетние бобовые травы

В России в полевом травосеянии широко используются многолетние бобовые травы, которые включают такие культуры, как клевер, люцерну, эспарцет, люцерна рогатый, козлятник восточный и др. (рис. 22). Многолетние бобовые травы имеют ряд преимуществ перед однолетними. Они способны давать корм с ранней весны до поздней осени, а интенсивный рост начинают при среднесуточной температуре воздуха 5°C, т.е. примерно через две недели после таяния снега. Выращивание многолетних бобовых трав способствует предотвращению ветровой и водной эрозии почвы. Они приостанавливают вымывание питательных веществ за пределы корнеобитаемого слоя почв. Благодаря симбиотической азотфиксации многолетние травы дают высокие урожаи сена и зеленой массы без внесения дорогостоящих и энергоемких азотных удобрений, а кроме того, накапливают органическое вещество в почве с корневыми и пожнивными остатками и могут оставлять в почве более 100 кг азота/га. Многолетние бобовые травы полнее используют ФАР, чем однолетние культуры, благодаря раннему отрастанию и продолжительной вегетации вплоть до наступления устойчивых холодов. Себестоимость 1 корм. ед. и 1 кг переваримого белка у многолетних бобовых трав значительно ниже, чем у других культур, так как эти культуры сохраняют высокую урожайность в течение нескольких лет, не требуя ежегодных затрат на обработку почвы, семена, посев.

Многолетние бобовые травы – культуры длинного дня. Они сравнительно теневыносливы, что позволяет создавать густые сомкнутые посева, а также высевать их под покров других культур. Многолетние травы распространены повсеместно, однако видовой и сортовой состав определяется соответствием почвенно-климатических условий конкретного региона требованиям растений.

Индивидуальные особенности отдельных культур определяются условиями происхождения вида и реакцией культуры и сорта на изменение условий среды.

*Особенности роста, развития и формирования урожая.* У многолетних бобовых трав мелкие семена (например, масса 1000 семян клевера лугового – 1,8-2,2 г), полевая всхожесть у них обычно ниже, чем у однолетних культур. После появления всходов в первый год жизни растения растут медленно и могут сильно угнетаться сорняками. Они относительно теневыносливы, что позволяет высевать их под покров других культур.

У многолетних бобовых трав фотосинтетическая деятельность растений и формирование урожая в посевах отличаются рядом особенностей по сравнению с однолетними культурами.

1. Многолетние травы различаются между собой по долговечности, а каждая культура характеризуется еще и неодинаковой способностью формировать урожай биомассы в разные годы жизни.

2. Для многолетних бобовых трав характерна способность к отрастанию после зимовки и укосов.

3. У них сравнительно короткий период роста биомассы и накопления в ней белка от начала отрастания до бутонизации (начала цветения), когда проводится уборка – всего 35–40 сут. Затем цикл повторяется.



Рис. 22. Кормовые бобовые травы: 1- люцерна посевная, 2 - донник желтый, 3 – сераделла посевная, 4 – люпин желтый, 5 – клевер красный, 6 – эспарцет обыкновенный.

4. Наряду с цикличностью отрастания биомассы отмечается цикличность в накоплении продуктов фотосинтеза и азота в корнях, что определяет как выживаемость растений в стрессовых условиях, их зимостойкость, так и способность к быстрому возобновлению побегов и увеличению урожая в последующий укос.

Главный побег у растений остается укороченным на протяжении всей жизни. Он служит органом вегетативного возобновления, здесь откладываются питательные вещества, идущие на образование новых почек, а затем и стеблей. Цикличность в распределении продуктов фотосинтеза отмечается в следующие периоды. От отрастания до бутонизации питательные вещества из корня и розетки оттекают в надземную часть. С начала цветения питательные вещества усиленно поступают в корневую систему, что способствует повышению зимостойкости растений и служит резервом для весенних побегов возобновления [6, 22, 28].

Максимальное потребление и вынос элементов питания многолетними бобовыми травами различаются больше, чем у других культур, так как много поглощенных питательных веществ запасается в корнях. Уборку на сено и зеленую массу следует проводить в фазе бутонизации – начала цветения, чтобы получить высокий урожай и лучшее качество корма. Очевидно, что чем интенсивнее идут ростовые процессы и увеличение площади листьев с начала очередного цикла, тем больше нарастание биомассы и накопление белка в ней. При благоприятном сочетании факторов к моменту бутонизации – началу цветения площадь листьев у люцерны достигает 40-50 тыс. м<sup>2</sup>/га, а урожай сена – 3,5-4,0 т/га, за два укоса – 7,0-7,5 т/га.

*Азотфиксация и формирование урожая.* Симбиотическая фиксация азота многолетними травами происходит за счет энергии солнца, аккумулированной растениями в процессе фотосинтеза. Выращивание многолетних бобовых трав позволяет получать высокобелковую продукцию без затрат азотных удобрений. Кроме того, именно многолетние бобовые травы позволяют решать проблему сохранения и даже расширения плодородия почв. После возделывания таких высокоурожайных культур, как клевер луговой и люцерна изменчивая, в Нечерноземной зоне на 1 га почв остается с корневыми и пожнивными остатками 80-100 кг азота. В этом случае симбиотическая фиксация азота воздуха обеспечивает высокую белковую продуктивность многолетних бобовых трав и увеличивает урожай последующей культуры в севообороте, сохраняя плодородие почв.

Для успешного симбиоза необходимо выполнение комплекса условий. Именно выполнение этих условий является важным в управлении продукционным процессом у многолетних бобовых трав. Штамм бактерий должен быть не только специфичным, но и вирулентным – хорошо внедряться в клетки корня растения и активным – интенсивно фиксировать азот воздуха. У большинства растений успешный симбиоз возможен при реакции почвенной среды, близкой к нейтральной.

Важными факторами эффективного симбиоза являются влажность и аэрация почвы. При засухе клубеньки быстро отмирают. На одну часть фиксированного азота (по объему) расходуется три части кислорода. В плохо аэрируемой почве в клубеньках снижается содержание леггемоглобина и резко уменьшается их азотфиксирующая способность. Симбиотическая азотфиксация зависит также от условий питания. Необходима достаточная обеспеченность фосфором и калием. Особую роль в оптимизации азотфиксации играют микроэлементы, особенно бор и молибден. Применение бора необходимо на известкованных почвах, а молибдена – на кислых. В зависимости от региона азотфиксацию может лимитировать один из перечисленных факторов, а иногда – их сочетание. В этом случае бобовые растения испытывают недостаток азота, а урожайность резко снижается.

Как и в случае однолетних бобовых культур (зернобобовых) минеральный азот подавляет симбиотическую азотфиксацию. Чем выше доза минерального азота, тем в большей мере угнетается развитие клубеньков, снижается активность симбиоза. Для бобовых культур характерно сравнительно постоянное соотношение углерода и азота. Это объясняет то, что при увеличении количества углеводов возрастает их способность как усваивать минеральный азот, так и фиксировать биологический азот. Поэтому все мероприятия, направленные на усиление фотосинтеза, способствуют фиксации растением атмосферного азота или усвоению минерального азота из почвы. Если все факторы находятся в благоприятном сочетании, то можно рассчитывать на максимальную азотфиксацию и получение высокой урожайности: сена клевера – около 12 т/га, люцерны – 15-18 т/га. Если какой-либо фактор имеет неблагоприятные параметры, азот воздуха будет фиксироваться слабо или не будет усваиваться совсем.

В опытах Г.С. Посыпанова в условиях Подмосковья инокуляция семян, оптимизация фосфорно-калийного питания и применение молибдена способствовали увеличению площади листьев люцерны на известкованном фоне на 25-27%, при этом урожайность надземной массы увеличивалась на 36-50%. Наибольшее количество азота воздуха было фиксировано посевом на

второй год жизни растений при оптимальной обеспеченности макро- и микроэлементами и составило 250 кг/га.

На кислой почве сухая масса растений и урожай сена были в 2 раза ниже. Масса корней на известкованной почве к концу третьего года жизни составила 20-27 ц/га, в которых содержалось азота 34-56 кг/га. На кислой почве масса корней была всего 7-10 ц/га с содержанием азота 9-12 кг/га.

В опытах было показано, что инокуляция семян активным штаммом и улучшение режима питания на известкованной почве повысили содержание во всех органах растений азота (в листьях с 3,8 до 5,2%, в корнях с 1,6 до 2,3%) и сырого белка (с 18 до 22%). Накопление азота на второй год жизни увеличилось со 120 до 246 кг/га, в третий год – со 195 до 300 кг/га. Повысилась доля фиксированного азота в питании растений с 47 до 76%. Сбор белка с каждого гектара увеличился с 615 до 1460 кг.

1. Формирование урожайности, накопление азота и зимостойкость у многолетних бобовых трав разных видов и сортов в пределах одного вида неодинаковы. Поэтому так важен правильный выбор культуры и сорта для конкретных условий возделывания.

2. Травы в процессе развития проходят девять фаз: всходы, образование первого простого листа, образование настоящего тройчатого листа, розетка, кущение, стебление (ветвление), бутонизация, цветение, созревание семян.

3. У многолетних трав отмечают межфазные периоды. Их продолжительность зависит от культуры, сорта и конкретных условий произрастания. В период от начала отрастания до начала цветения происходит интенсивный рост вегетативной массы. В период цветения этот процесс замедляется, снижается содержание протеина в надземной биомассе. Элементы питания перераспределяются в корневую систему.

4. Густота всходов и выживаемость растений в большой степени зависят от условий в период посев – всходы, так как у многолетних бобовых трав мелкие семена, требующие неглубокой заделки. Критическим для выживаемости и зимостойкости растений является также период от всходов до фазы третьего тройчатого листа. Период от последнего укуса до наступления устойчивых холодов должен быть не менее 35-40 сут, чтобы корневая система успела пополнить запасы питательных веществ, необходимых для успешной перезимовки.

5. Интенсивный рост листовой поверхности и биомассы происходит в период от начала отрастания до цветения. С момента цветения начинается перераспределение питательных веществ в корневую систему.

6. Максимальная величина сырой и сухой надземной биомассы отмечается у многолетних бобовых трав в начале цветения.

7. Содержание протеина в надземной биомассе многолетних бобовых трав остается высоким до фазы бутонизации (16-18% в сухой биомассе в зависимости от вида и условий выращивания). Во время цветения содержание белка снижается в надземной биомассе и увеличивается в корнях.

8. Лучший срок укуса всех многолетних трав – фаза бутонизации – начала цветения. Задержка с укусом до полного цветения или дольше приводит к снижению содержания протеина.

### **Многолетние злаковые травы**

Среди кормовых культур важная роль принадлежит многолетним злаковым травам. Они растут везде на природных сенокосах и пастбищах и широко используются в травосмесях. Из многолетних кормовых злаков полевого травосеяния наибольшего внимания заслуживают тимopheевка луговая, овсяница луговая, костер безостый, житняк, пырей безкорневищный, райграс высокий (рис. 23) [1].

Многолетние злаковые травы имеют хорошо развитую мочковатую корневую систему, которая размещается в основном в верхнем слое почвы на глубине 20-30 см. Отдельные травы различаются между собой комплексом биологических и хозяйственных признаков: требованиями к влаге, плодородию почвы, скороспелостью, кормовыми качествами т.д.. По требовательностью к влаге первое место среди названных злаковых трав принадлежит тимopheевка луговая и последнее - житняка и пырея безкорневищного.

По типу кущения многолетние злаковые травы разделяют на корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые, а по высоте расположение листьев на стебле - на верховые (с преимущественным размещением листьев на верхней части стебля) низовые (с размещением листьев в нижней части растения в форме розетки). Многолетние посевные злаковые травы в основном относятся к рыхлокустовым. Из группы корневищных посевных трав некоторое распространение имеет костер безостый.

Химический состав и кормовая ценность сена многолетних злаковых трав приведены в таблице 14.

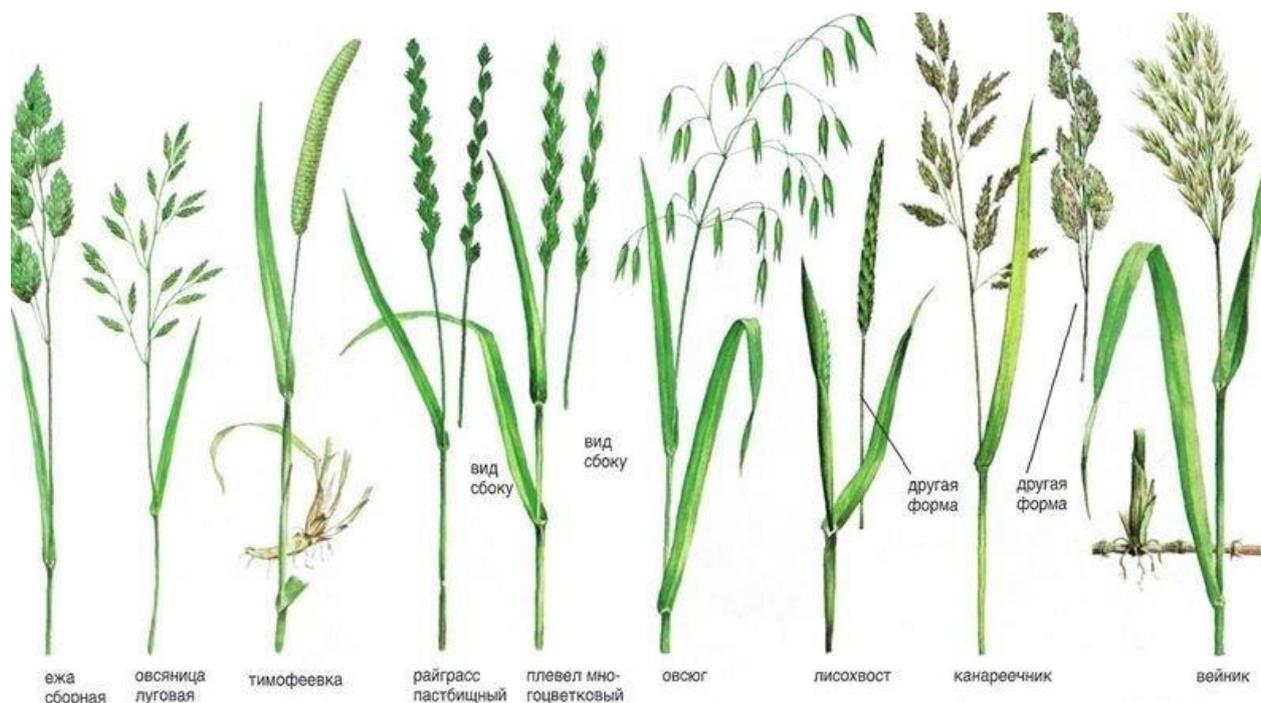


Рис. 23. Кормовые злаковые травы

Таблица 14 – Химический состав сена (в % к сухому веществу)

Название трав	Содержание					К-во кормовых единиц в 1 кг сена
	протеина	БЭВ	клетчатки	жира	золы	
Тимофеевка	9,0	44,7	31,1	2,2	4,7	0,49
Овсяница луговая	9,3	49,5	29,6	3,1	8,6	0,52
Райграсс высокий	8,0	50,0	31,0	2,8	8,2	0,50
Житняк	11,9	47,8	28,9	3,3	8,1	0,53
Костер безостый	10,5	48,4	30,4	2,8	7,9	0,50
Пырей без корневищный	8,7	45,2	25,9	4,4	6,3	0,51

\* Примечание. Таблица составлена автором по данным Ведрова Н.Г. [6], Пруцкова Ф.М. [27], Стрижова Ф.М. [29].

*Тимофеевка* (*Phleum* – Флеум) является многолетним злаком. Из 11 видов тимофеевки, встречающихся на территории России, лучшим является луговая тимофеевка. Это наиболее распространенное кормовое растение из семейства злаковых. Луговая тимофеевка является первой злаковой травой, которую начали сеять в России еще в первой половине XVIII в. В полевом травосеянии тимофеевку обычно возделывают в смеси с клевером; при этом она дает высокопитательное сено и хорошее пастбище. Высевают ее и в чистом виде, культивируют почти по всей России, но наибольшее распространение она получила в нечерноземной полосе [28].

Корни тимофеевки тонкие, мочковатые, располагаются обычно в верхних слоях почвы. Стебель цилиндрический, прямостоячий, полый, достигающий высоты 80-100 см. Луговая тимофеевка хорошо кустится – одно растение дает от 6 до 280 стеблей. Соцветие – ложный колос (су тан), обычно цилиндрической формы, длиной от 5 до 20 см. Семена тимофеевки мелкие, округло-яйцевидной формы, светло серые, желтобурые, темнобурые, блестящие. Абсолютный вес семян от 0,26 до 0,75 г.

Луговая тимофеевка, высеваемая в различных районах России, имеет большое количество сортов: Марусинская 297, Ярославская 11, Ленинградская 204, Вологодская, Псковская местная, Московская 1480 и др.

*Житняк* – ценный многолетний кормовой злак, получивший широкое распространение в полевых севооборотах. Относится к роду пыреев (*Agropyrum*) и подроду житняков (*Euaropyrum*). Часто житняк высевают в смеси с люцерной, что дает высоко питательное сено. Отличается житняк высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью и его культура имеет значение в восточных, южных и юго-восточных районах России. Он имеет мощную корневую систему и в короткий срок придает почве комковатую структуру. Стебель житняка обычно прямостоячий, тонкий. Соцветие – колос (рис. 91). Плод – пленчатый, длиной 4–9 мм, сероватожелтого или желтозеленого цвета. Абсолютный вес от 0,8 до 2,8 г. В посевы введены четыре вида житняка: гребневидный, гребенчатый, сибирский и пустынный.

Сорта: Бродский ширококолосый и узкоколосый 60, Краснокутский ширококолосый 4, узкоколосый 305 и др.

*Костер*. На территории России произрастает 44 вида костра, из которых 23 вида – однолетние растения и 21 вид – многолетние растения. Из многолетних видов наибольшее значение имеет безостый костер.

Костер безостый (*Bromus inermis* – Бромус инермис) широко распространен на естественных пастбищах и занимает большие площади в полевых севооборотах, где обычно высевается в смеси с другими кормовыми травами. В культуре широко распространен в степных и лесостепных районах России.

Стебель обычно прямостоячий, реже полустелющийся, высотой от 30 до 160 см (рис. 92). Соцветие – метелка различной формы. Плод – пленчатый, длиной до 13 мм, коричневого, серозеленого или зеленого цвета. Абсолютный вес семян 3,0–4,6 г.

*Лисохвост луговой* (*Alopecurus pratensis* – алопекурус пратензис) – многолетний злак. Для корма ценен так же, как тимофеевка, а по содержанию белка даже превосходит ее. Очень скороспелое и зимостойкое растение, благодаря чему является основным компонентом в травосмесях в районах Крайнего Севера, используется в культуре, в травосмесях на увлажненных лугах и пастбищах других районов. Стебли прямые, высотой от 50 до 120 см. Соцветие – ложный колос (султан). Семена пленчатые, длиной 6–7 мм, светлосерого цвета, очень легкие. Абсолютный вес 0,8 г.

*Овсяница* – широко распространенный многолетний злак. На территории России встречаются 20 видов овсяницы. Наибольшее распространение и значение имеет луговая овсяница (*Festuca pratensis* – Фестика пратензис). Луговая овсяница – рыхлокустовый злак. По кормовым достоинствам близка к тимофеевке. Стебли прямостоячие, высотой от 30 до 120 см, иногда достигают 170 см. Соцветие – метелка. Семена – ложный плод, пленчатые, светлосерого или зеленоватосерого цвета, длиной 4,5–8,5 мм. Абсолютный вес от 1,6 до 1,9 и даже до 3,5 г.

*Ежа сборная* (*Dactylis glomerata* – Дактилис гломерата) – многолетний злак. Используется в основном как луговое растение, а также в полевых севооборотах, где высевается обычно в смеси с клевером и люцерной. Стебли прямостоячие, высотой от 40 до 200 см. Соцветие – метелка. Семена пленчатые, продолговатые, желтоватозеленого цвета, длиной от 5 до 7 мм. Абсолютный вес семян колеблется от 0,8 до 1,2 г.

*Мятлик*. Из многочисленных видов мятлика, произрастающих в России, наибольшее распространение получил мятлик луговой (*Poa pratensis*). Многолетний злак, высоко ценится как пастбищное и луговое растение. Высевается часто в смеси с другими травами. Распространен по всему России. Стебли прямые, высотой от 20 до 100 см. Соцветие – метелка. Зерновка пленчатая, веретенообразной формы, буроватого цвета, длиной до 2,75 мм.

Кроме выше охарактеризованных кормовых трав из семейства злаковых возделывают и другие.

**Технология возделывания и уборки смешанных посевов однолетних трав.** Однолетние травы в первый же год жизни проходят полный цикл развития (от семени до семени). После созревания семян все наземные и подземные органы этих растений отмирают. К ним относятся такие виды, как райграс однолетний, мятлик однолетний и др.

В смешанных посевах сочетают скороспелые, среднеспелые и позднеспелые культуры. Сочетают светолюбивые и теневыносливые растения, культуры, которые помогают друг другу отпугивать вредителей и спасают соседей от болезней.

Посев смесей ранневесенних сроков сева проводился в конце марта - начале апреля по хорошо подготовленной почве после предпосевной культивации. В типичные по количеству выпадающих осадков годы проводилось по два вегетационных полива нормой 400–500 м<sup>3</sup>/га.

Редька масличная высевалась с нормами от 0,75 до 3,0 млн. всхожих семян на 1 га с первоначальным интервалом в 0,25 млн., в который в последующие годы был увеличен до 0,5, а затем до 0,75 млн. Другие компоненты /горох, овес, подсолнечник/ высевались с нормами 250, 50, 75

и 100% от полной нормы в одновидовом посеве, которая у гороха в чистоте составляла 1,5 млн. всхожих семян на 1 га, овса 5 млн., подсолнечника – 0,5 млн./га.

Анализ динамики густоты стояния растений показывает, что изреживание посевов вплоть до наступления сроков уборки невелико. По годам показатель выпадения растений от всходов до уборки колебался от 6,2 до 8,3 %. Особый интерес представляет то обстоятельство, что заметных различий в выживании редьки масличной, овса, гороха и подсолнечника при различных нормах высева компонентов в смеси не наблюдается. Этот важный в фитофенологическом отношении аспект убедительно прослеживается и на примере редьки масличной, густота стояния растений которой /в динамике/ в смешанных посевах связана только с ее нормами высева и практически не зависит от норм высева и плотности травостоя других компонентов.

Выживаемость растений, их количество ко времени уборки в процентах к всходам находится на одном уровне. Например, при норме высева редьки масличной 2,25 млн. всхожих семян на 1 га и по 25% других компонентов от их нормы высева в чистых посевах, количество всходов редьки масличной составило 213,5 на 1м<sup>2</sup>; овса 60,1 на 1м<sup>2</sup>; гороха – 18,3; подсолнечника – 2,4 шт./м<sup>2</sup>. Рассчитав некоторые показатели можно сделать вывод, что видовой подбор компонентов для смеси является оптимальным, они не оказывают специфического угнетающего влияния друг на друга и уровень этого угнетения /точнее уровень конкуренции в процессе формирования урожая надземной массы/ определяется только величиной норм и фактической плотностью травостоя. Высокая совместимость культур при размещении их в смесях на одной площади позволяет рационально и с большей отдачей реализовать все факторы жизнеобеспечения, которые чистыми посевами неизбежно используются с малым к.п.д. /свет, воздух/, при непродуктивном испарении воды или же попросту безвозвратной потере подвижных форм элементов питания. Влага и пищевые ресурсы используются более полно по всем почвенным слоям.

При возделывании смесей поздневесенних сроков сева в смеси целесообразно включать сою предпочтительно раннеспелых сортов типа Волна. В этом случае к уборке успевает сформироваться зерно сои молочно-восковой спелости. Это значительно повышает белковость и питательность корма.

**Уборка семенных посевов, подготовка семян к хранению и условия хранения семян.** Ее начинают с мягкой пшеницы, как более осыпающейся. На равномерно созревающих, чистых от сорняков полях в сухую теплую погоду целесообразно прямое комбайнирование при влажности зерна 15-17% (фаза полной спелости). На засоренных, загущенных полях или полях с подгоном, а также при опасности сдвига уборки на позднее осеннее влажное время (лесостепная зона) применяют двухфазную уборку: посеvy скашивают в валок при влажности зерна 28-30% (середина восковой спелости), а через 4-6 дней валки обмолачивают. Это позволяет на 7-10 дней ускорить срок уборки без снижения урожая и показателей качества зерна.

Семя - живой организм, в котором и после уборки проходят процессы обмена веществ, дыхания. Семена могут портиться от действия микроорганизмов. Чтобы предотвратить нежелательные изменения в семенах, их порчу, убранные семена еще до засыпки на хранение должны быть очищены, просушены и отсортированы.

Семена должны быть очищены от влажных примесей, которые содержатся в ворохе. Если этого не сделать, влажность семян увеличивается, могут начаться их самосогревание и порча.

Семена нужно просушить до кондиционной влажности 14-15%, при которой резко замедляется дыхание и они могут хорошо храниться.

После сушки проводят вторичную очистку и сортирование семян. В семенах первого класса примеси должны составлять не более 1%, а семена сорных растений – не более пяти в 1 кг. Если по чистоте семена хуже показателей третьего класса (примеси – 3%, семена сорных растений – 70 в 1 кг), то такие семена считаются некондиционными и для посева не используются.

Обычно в партии семена не выравнены по размеру. Часто наиболее ценные для посева крупные и средние семена составляют около 70%, мелкие – 20-25%. Обычно из семенной партии удаляют мелкие, щуплые и легковесные семена.

Для этого используют сортировальные машины, где семена сортируют по аэродинамическим свойствам и с помощью системы сит с отверстиями различного диаметра. Трудноотделимые примеси отделяют на специальных машинах по плотности семян и по характеру поверхности. У ряда культур проводят калибрование семян, т.е. выделение семян определенной фракции по величине и форме. Например, это делается для кукурузы, сахарной свеклы, что позволяет качественно проводить пунктирный посев этих культур и получать дружные и выровненные всходы.

На хранение закладывают очищенные, просушенные и отсортированные семена. Зернохранилища должны быть заранее подготовлены, продезинфицированы. Семена должны

храниться таким образом, чтобы исключить возможность их засорения или увлажнения. По мере хранения семян запасы питательных веществ в них истощаются, и, следовательно, чем дольше хранятся семена, тем меньше веществ остается для прорастания зародыша, а значит и ниже всхожесть. Условия хранения должны быть такими, чтобы уровень жизнедеятельности семян был минимальным. Высушенные семена хранят в тканевых мешочках, бумажных или целлофановых пакетах. Использовать для хранения овощных и цветочных семян пластиковые, например полиэтиленовые, пакеты не рекомендуется, так как при наличии в семенах влаги они в этих условиях быстро загнивают. О хранении семян древесных культур и кустарников.

Семена необходимо постоянно держать сухими и хранить в прохладном месте - на чердаке, в погребе или в холодильнике. Если есть опасность увлажнения пакетов, поместите их в полиэтиленовый мешок [6, 13].

### **1.7 Развитие и современное состояние растениеводства в Республике Тыва**

Территория Республики Тыва составляет 17050 тыс. га. Горные территории занимают 14011 тыс. га или 82,2 % от общей земельной площади, равнинные котловинные территории – 3039 тыс. га или 17,8 %, эти цифры показывают принадлежность Тувы к горным природным областям Российской Федерации [21].

До 1940 годов аратские хозяйства возделывали почву небольшими участками, т.к. в национальную еду тувинцев из зерновых культур входили просо и ячмень. Овощи не выращивались, витаминами служили лесные ягоды. Араты вели кочевой образ жизни, поэтому часто пашни оставались под залежью, определенных наделов не имели. Посевные участки орошались напуском из оросительных каналов, которые проводили к своим небольшим полям из небольших речек и ручьев. В это время эрозионных и ирригационной эрозии не наблюдалось.

К концу 1953 и к 10-летию вхождения Тувы в состав СССР пашни составляли 106,9 тыс. га. Площадь пахотных земель резко возросла, особенно во время распашки целинных и залежных земель по СССР и по Туве тоже, и к концу 1963 года площадь распаханной почвы достигла 451,9 тыс. га. В среднем за 10 лет было распаханно 423,7 тыс. гектар в Пий-Хемском, Каа-Хемском, Тандинском, Улуг-Хемском районах. возделывали зерновые: яровую пшеницу, озимую рожь, ячмень, просо, все овощи, включая бахчевые (арбуз, дыню). Эти районы имели достаточное количество вегетационного периода.

В 1985 г. в республике насчитывалось 3593,5 тыс.га сельхозугодий, 414 тыс.га пашни, посевные площади занимали 292,5 тыс. га, в том числе зерновые 164,0, из них пшеница – 93,5, овес – 52,1, ячмень - 11,8, просо – 1,8 тыс.га. Под кормовые культуры было отведено 124,8 тыс.га, в том числе однолетние травы - 69,6, многолетние – 25,5, силосные культуры – 11,7 тыс.га [31].

Основная проблема развития сельского хозяйства республики связана с нерациональным использованием земельных угодий, и прежде всего пашни. Дело в том, что соотношение между площадями пашни и естественных пастбищ является весьма напряженным. В среднем по республике на 1 га пашни приходилось 7,5 га прочих сельскохозяйственных угодий. Это обуславливает создание диспропорции между поголовьем скота и обеспеченностью его кормами. Так, наличие больших площадей пастбищ (более 3 млн.га) в принципе дает возможность иметь относительно большое поголовье скота. Малые площади и низкая урожайность естественных сенокосов (около 90 тыс.га) и пашни (около 420 тыс.га) не позволяют создавать необходимые запасы кормов на стойловый период содержания животных. Именно это и является одной из главных причин низкой продуктивности скота [39].

Положение усугубляется также тем, что почвы пахотных угодий имеют низкое плодородие и подвержены ветровой эрозии, что явилось следствием целого ряда факторов, среди которых большое место занимают последствия неквалифицированного освоения целинных земель в 50-60-е годы.

В ряде районов республики распашка новых земель проводилась без почвенного обследования и необходимого обоснования. Это, а также отсутствие научно обоснованной системы целинного земледелия привело впоследствии к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и даже выводу земель из оборота. Например, уже в 1960 г. урожайность зерновых культур к уровню 1953 г. составляла всего 113%, картофеля – 83, овощей – 21, многолетних и однолетних трав на сено – соответственно 90 и 101 %.

В конце 1980-х годов в ходе реформ, значительный урон понесли хозяйства, занимающиеся растениеводством. Так, например, объем посевных площадей всех сельскохозяйственных культур в

хозяйствах всех категорий в Туве в 2008 г. в сравнении с 1990 г. сократился в 14 раз и составил 20,4 тыс. гектаров. В среднем по России и Сибири сокращение посевных площадей за указанный период составило в 1,5 раз. При этом посевные площади зерновых и зернобобовых культур в республике за аналогичный период сократились в 9,4 раз и составили 15,5 тыс. га. Это обстоятельство повлияло на значительном сокращении сбора урожая зерна с 59 тыс. т в 1990 г до 12,4 тыс. т в 2008 г.

В республике значительно уменьшились посевные площади овощей с 0,8 в 1990 г. до 0,3 тыс. га в 2008 г., когда как раз в большинстве регионов происходит обратный процесс - увеличение посевных площадей овощных культур. Например, посевные площади овощей в целом по регионам Сибири за указанный период увеличились с 60,1 в 1990 г. до 65,7 тыс. га, в том числе в Республике Алтай с 0,3 до 1,2 тыс. га, в Хакасии с 2,1 до 3,1 и т.д. Это обстоятельство не могло не отразиться на значительном сокращении валового сбора овощей с 7,9 тыс. т до 3,1 тыс. т по данным 1990 и 2008 гг. соответственно.

Посевные площади картофеля по статистическим данным на начало 2008 г. составили 2,7 тыс. гектаров. Для сравнения в 1990 г. они составляли 3,6 тыс. гектаров. Валовой сбор картофеля по сравнению с аналогичным периодом практически не изменился и составил в 2008 г. 30,1 тыс. т.

В 2012 году во всех категориях хозяйств республики зерновые занимали 12,6 тыс. га или на 80% площадей (87,6% к аналогичному периоду 2011 года), в том числе пшеница – на 5,4 тыс. га, ячмень – на 1,7 тыс. га, овес – на 5,4 тыс. га. Намолочено 11,1 тыс. тонн зерна, из них пшеницы – 4,9 тыс. тонн, ячменя – 1,5 тыс. тонн, овса – 4,7 тыс. тонн. Средняя урожайность по республике, пострадавшей от засухи, составляет 8,8 ц/га [38].

В 2017 году в республике отмечается значительный рост посевных площадей сельскохозяйственных культур, в том числе зерновых. Рост посевных площадей достигнут за счет увеличения площадей зерновых культур в Тандинском (рост 4 раза к уровню 2016 г.), Дзун-Хемчикском (141% к 2016 г.), Чаа-Хольском (130% к 2016 г.) и Улуг-Хемском (120% к 2016 г.). Положительный результат в отрасли достигнут за счет целого комплекса принятых мер, в том числе обновления парка сельскохозяйственной техники, соблюдения технологии возделывания культур. Это позволило достичь увеличения урожайности зерновых культур до 19 ц/га. До 2016 г. средняя урожайность за 5 лет составляла 8 ц/га.

Общая посевная площадь сельскохозяйственных культур в 2019 году в хозяйствах всех категорий Республики Тыва составила 49,2 тыс. га. Площадь посевов зерновых и зернобобовых культур, включая кукурузу, составила 14,3 тыс. га (29 % от общей посевной площади), кормовых культур – 32,4 тыс. га (65,9 %), картофеля и овощебахчевых культур – 2,5 тыс. га (5,1 %).

Наибольшая доля посевных площадей зерновых и зернобобовых культур, включая кукурузу (84,8 % от посевной площади хозяйств всех категорий), сосредоточена в сельскохозяйственных организациях, кормовых – в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей (53,9 %), картофеля и овощебахчевых культур - в хозяйствах населения (67,1 %).

Доля посевов крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей в структуре посевных площадей хозяйств всех категорий в 2019 году по зерновым и зернобобовым культурам, включая кукурузу, составила 12,2 %, картофелю и овощебахчевым культурам – 21,9 %.

Итоги уборки урожая основных сельскохозяйственных культур Республики Тыва 2019 года показывает, что в хозяйствах всех категорий республики намолочено 9510,7 тонны зерновых и зернобобовых культур (без кукурузы) в первоначально-оприходованном весе, что на 18,2 % больше, чем в 2018 году. Средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур составила 11,5 ц/га. В хозяйствах всех категорий в 2019 году собрано 20720,2 тонны картофеля (на 4,1 % больше по сравнению с предыдущим 2018 годом) и 2107,8 тонны овощей открытого и защищенного грунта (на 4,1% больше). Основная часть картофеля и овощей выращена в хозяйствах населения – 74,4 % и 65,4 % соответственно. Урожайность картофеля составила 106,1 ц/га, овощей открытого грунта – 106,7 ц/га [40].

## **1.8 Проблемы и эффективные пути оптимизации кормопроизводства в Республике Тыва**

*Пастбища.* Расположение Республики Тыва в самом центре Азиатского материка и резкая расчлененность рельефа обуславливают выраженную контрастность природных особенностей территории, что во многом определяет основные пути развития сельскохозяйственного производства. Более 80% всей валовой продукции сельского хозяйства республики составляет животноводство – овцеводство, коневодство, оленеводство, верблюдоводство мясомолочное скотоводство. Этому

способствует обширная площадь естественных пастбищ, преимущественно стенных, которые занимают более 4 млн. га и дают 70-80% кормов. Под пашней занято 0,5 млн. га, под сенокосами – 0,1 млн. га. Изучение кормовых угодий Тувы как основы развития животноводства проводились исследователями многих учреждений, в том числе Тувинской СХОС, Сибирского НИИ кормов [11].

Для степных пастбищ Центральной Тувы также характерна низкая и пониженная продуктивность надземной фитомассы, которая сочетается с интенсивным развитием подземных органов. Важной особенностью степных пастбищ является их хорошая сохранность в состоянии ветоши, что в сочетании с небольшим снежным покровом дает возможность проводить пастьбу круглогодично. Однако низкая продуктивность большинства степных сообществ и резкие ее колебания по годам в связи с повторяющимися засухами осложняют ведение пастбищного хозяйства.

Бессистемное использование естественных пастбищ, особенно в последние десятилетия, привело к широкому развитию пастбищной дигрессии, которая связана с резким снижением запасов как надземной, так и подземной фитомассы, угнетением и выпадением ценных кормовых растений и разрастанием сорных и неподаемых видов (рис. 24, 25) [45].



Рис. 24. Пастбищные угодья Хемчикской котловины м. Бора-Булак (фото 2019 г.)



Рис. 25. Пастбищные угодья Хемчикской котловины м. Элезинниг Хову

Увеличение урожайности и повышение качества пастбищных травостоев возможно лишь при условии улучшения и системного их использования. Выбор приемов улучшения зависит от биологических особенностей основных трав, сезонного развития травостоя, экологической приуроченности кормовых угодий, а также физических и химических свойств почвы, условий рельефа и экономических возможностей хозяйств. Одним из таких способов, основанным на явлении самозарастания нарушенных пастбищ, может быть предоставление им кратковременного отдыха от выпаса.

В сухостепной зоне Тувы восстановление урожайности слабо- и среднесбитых пастбищ возможно в течение 5 лет, но видовой состав при этом не восстанавливается и в течение 10 лет после снятия пастбищной нагрузки.

Доступным и во многих случаях целесообразным способом улучшения естественных пастбищ следует считать поверхностное улучшение. Оно включает целый комплекс мероприятий, при котором сохраняется существующая на участке растительность и создаются хорошие условия для ее роста и развития. Поверхностное улучшение проводится там, где сохранилась, хотя бы в угнетенном состоянии, основа травостоя из хороших кормовых злаков. Особенно большое значение оно имеет для склоновых пастбищ, которые не могут быть распаханы из-за опасности размыва почвы, а в засушливых районах из-за ветровой эрозии. Примерная технология поверхностного улучшения такова: дискование в два следа; прикатывание; внесение минеральных удобрений; подсев трав; послепосевное прикатывание. Наибольший эффект дают летние посевы трав (в июле) с одновременным внесением минеральных удобрений.

Для подсева рекомендуются следующие травосмеси (кг/га):

- при достаточном увлажнении: люцерна желтая (3-4), кострец безостый (4-5), пырей бескорневищный (5-6); люцерна желтая (3-4), кострец безостый (4-5), ломкоколосник ситниковый (5-6); мятлик луговой (2); тимофеевка луговая (3-4), люцерна желтая (3-4);

- на засоленных почвах: люцерна желтая (3-4), донник желтый (1,5-2), житняк гребенчатый (4-5); люцерна желтая (3-4), донник желтый (1,5-2), ломкоколосник ситниковый (2-3);

- при недостаточном увлажнении: житняк гребенчатый (2-3), эспарцет песчаный (15), кохия стелющаяся (1-2); житняк гребенчатый (2-3), пырей бескорневищный (5), эспарцет песчаный (15).

Для условий сухих степей улучшение состава травостоя возможно за счет подсева многолетних трав (ломкоколосника ситникового, кохии стелющейся) в разработанные полосы во вторую половину вегетационного периода под летние осадки.

Использование минеральных удобрений также приводит к повышению продуктивности естественных пастбищ. Наиболее эффективен этот прием для луговых злаково-разнотравных степей. При однократном внесении удобрений в дозе  $N_{90}P_{45}$  или азота дробно – весной и летом, после укоса, урожайность увеличивается в 1,9-2,2 раза, что соответствует сбору 21,0-27,0 ц/га сухого вещества. Масса травостоя возрастает в основном за счет злаков: тимофеевки степной, костреца безостого, мятлика оттянутого, овсеца пустынного.

Для настоящих злаковых степей экономически оправдано внесение невысокой дозы ( $N_{45}P_{45}$ ) минеральных удобрений весной при условии хорошего увлажнения. Дополнительное минеральное питание увеличивает массу травостоя в 1,7 раза.

На пастбищах ряда степных районов широко распространен ковыль-волосатик (тырса), который в состоянии плодоношения наносит большой ущерб овцеводству и порой приводит к массовой гибели животных. Для борьбы с тырсой эффективны интенсивная пастьба лошадей и крупного рогатого скота в фазу ее колошения, а также систематическое подкашивание ковыля-волосатика в период колошения-начала цветения.

Сохранение высокой продуктивности природных пастбищ возможно лишь при их рациональном использовании. Оно предусматривает прежде всего введение пастбищеоборотов на основе научно обоснованного календаря циклов стравливания, учитывающего зональные особенности и специфику травостоя [11].

В целом в сухостепной зоне Тувы в средние по погодным условиям годы стравливать пастбища овцами лучше 2 раза с периодом 35-40 дней и коэффициентом использования травостоя 40-50%. В сухие годы предпочтительнее однократное стравливание не более 30-40% выросшей кормовой массы, что уменьшает гибель растений и будет способствовать их лучшему отрастанию при наступлении благоприятных условий. Во влажные и теплые сезоны возможно трехкратное стравливание пастбищ. При этом, учитывая часто повторяющиеся весенние засухи, важно уменьшать коэффициент использования травостоя до 20-30% в позднелетний период. Сопоставление отавности отдельных видов растений в разные по погодным условиям годы выявило их неодинаковое реагирование на экстремальные метеорологические факторы среды, что, например, позволяет рекомендовать более частое стравливание пастбищ с преобладанием полыни холодной (с коэффициентом использования 20-40%) или осоки стоповидной (с коэффициентом использования 40-50%) при хорошем увлажнении, когда растения достаточно интенсивно отрастают, а в засушливые периоды чуть интенсивнее использовать типчаковые травостои, учитывая, что типчак быстрее восстанавливается при благоприятных условиях.

*Сенокосы.* Основные сенокосные угодья республики представлены луговыми и крупнодерновинными настоящими степями, а также луговыми сообществами, имеющими небольшое распространение по долинам рек, полянам и опушкам леса и приозерным понижениям в пределах низкогорного пояса. Различают остепненные, настоящие, а также заболоченные и лесные луга. Их

урожайность составляет 9-27 ц/га воздушно-сухой массы. В травостое преобладают мятлики, ковыль сибирский, кострец безостый, тимофеевка степная, полевица белая, пырей ползучий, овсец пушистый. Среди бобовых доминируют люцерна желтая, клевер люпиновый, чипа луговая и др.

Один из действенных путей увеличения производительной способности сенокосов – поверхностное улучшение, система мероприятий которого необходима и эффективна па угодьях, не имеющих большого количества кочек и кустарника, содержащих в травостое хотя бы в угнетенном состоянии ценные кормовые растения.

Расширить сенокосные площади и повысить их урожайность можно за счет проведения культуртехнических работ (расчистка от кустарника, кочек, камней). В системе поверхностного улучшения сенокосов кочки удаляют, если они занимают не более 25% поверхности. Мелкие злаковые и осоковые кочки обрабатывают тяжелой дисковой бороной и разравнивают рельсовыми волокушами. Средние и крупные растительные кочки уничтожают фрезерованием (ФБН-1,5) за два прохода. В практике луговодства почти постоянно наблюдается постепенное ухудшение травостоя из-за естественного старения туга. Особенно отчетливо это проявляется па переувлажненных и с небогатыми почвами массивах. Скопление корней в верхнем горизонте и образование «войлока» па поверхности ухудшают доступ воздуха в почву, снижают обеспеченность растений питательными веществами. Поэтому в первую очередь надо улучшать воздушный режим почвы поверхностной обработкой. Рыхление дернины активизирует микробиологические процессы, усиливает разложение и минерализацию органических веществ, улучшает питание и ускоряет вегетативное возобновление растений. Поверхностная обработка почвы фрезерованием и дискованием дает хорошие результаты на лугах с уплотненной почвой и содержанием в травостое корневищных злаков: костреца безостого и пырея ползучего.

Самым эффективным, не требующим больших затрат способом повышения продуктивности естественных сенокосов является применение удобрений, которые следует вносить прежде всего там, где омоложен травостой и выполнены культуртехнические работы в сочетании с подсевом трав.

Анализ опытных и производственных данных восточных районов Сибири свидетельствует о том, что на сенокосах после уничтожения кочек, кустарника и других приемов, связанных с нарушением дернины, а также на выбитых участках с изреженным травостоем необходимо подсевать травы. На остепненных и суходольных лугах можно рекомендовать ломкоколосник ситниковый, кострец безостый, тимофеевку луговую, пырей ползучий, овсяницу луговую, мятлик луговой, люцерну желтую, клевер луговой; па лесных – ежу сборную; па пойменных незаселенных – овсяницу луговую, тимофеевку луговую, пырей ползучий, клевер луговой; па пойменных засоленных лугах – полевицу гигантскую, лисохвост, бекманию, чипу луговую. Норма высева семян 10-15 кг/га. Травы подсевают (па участках с мощной дерниной после боронования или дискования) зернотравяной сеялкой или под летние дожди. Сбор сена при этом возрастает в 1,5 раза и более.

Создание сеяных сенокосов в сухостепной зоне Тувы наиболее эффективно на орошении. Орошение в 6-8 раз повышает урожайность многолетних трав. В среднем продуктивность на орошении составляет: люцерны – 40-48, костреца безостого – 20-26. люцерно-кострецовой смеси – 37-44 п.к. ед/га. Сбор переваримого протеина колеблется от 3,0 до 11,7 ц/га.

Для посева на орошаемых угодьях из однолетних злаковых трав рекомендуются могар, просо кормовое, овес п. суданка, урожайность которых составляет 32-54 ц/га сухого вещества. Во всех зонах республики на сенокосах хорошо зарекомендовали себя одновидовые посева люцерны. Люцерну высевают нормой до 16-18 кг/га всхожих семян.

Из обязательных мер ухода за сенокосами следует назвать боронование и щелевание. Боронование проводят бороной игольчатой БИГ-3 весной в 1-2 следа после внесения минеральных удобрений, а щелевание ежегодно в летне-осенний период на склоновых участках.

Оперативные сводки Министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ о ходе кормозаготовительной кампании и уборки урожая на территории Республики Тыва показывают, что в 2019 году в целом по республике скошено 206276 га кормовых угодий (на 19% больше, чем в 2018 г.), из них убрано 191442 га. Урожайность кормовых угодий составила 12 ц/га, что на 3 % выше чем в 2018 году (2018 г. – 11,7 ц/га). Объем заготовленных кормов составил 233245 тонн или 103 % к плану (107 % к уровню 2018 г.), из них сено – 233245 тонн и сенаж – 3260 тонн. Общая питательность кормов в переводе на кормовые единицы составляет 1085,9 тыс. центнеров к.ед., обеспеченность на 1 уловной головы составляет – 4,8 ц/к.ед. при плане не менее 4,0 ц/к.ед. [44].

Большая часть заготовленных кормов приходится на долю:

- хозяйств населения (ЛПХ) – 66,7 % от общего объема заготовленных кормов или 155480 тонн (111 % к 2018 г.);

- крестьянских (фермерских) хозяйств приходится – 21,2 % или 49431 тонн (137 % к 2018 г.);
- сельскохозяйственных предприятий приходится – 11,9 % или 27739 тонн (103% к 2018 г.);
- подсобных хозяйств организаций – 0,3 % или 595 тонн.

*Участниками проекта «Кыштаг для молодой семьи»* по республике заготовлено 8112 тонн или 129 % к плану, в том числе заготовлено участниками 2016 года – 2169 тонн (138 %), 2017 года – 2071 тонн (131 %), 2018 года – 1877 тонн (119 %) и 2019 года – 1591 тонн (101 %).

*Участниками проекта «Корова – кормилица»* заготовлено 2649,2 тонн, в том числе заготовлено участниками 2016 года – 703,5 тонн, 2017 года – 606,4 тонн, 2018 года – 561,9 тонн и 2019 года – 612,4 тонн.

*Резерв кормов.* Во всех кожуунах организованы работы по заготовке резерва кормов и были заготовлены 1200 тонн (80,2%) и вывезены на места хранения 892 тонн.

*Качество кормов.* По данным ФГБУ Агрохимслужбы «Гувинская» анализы на качество кормов проведены у всех кожуунов, за исключением Монгун-Тайгинского, Овюрского и Тере-Хольского кожуунов. По результатам анализов установлено то, что наиболее качественные корма заготавливаются в Тандинском кожууне, которые относятся к I классу качества. Корма II класса – в Барун-Хемчикском, Каа-Хемском, Кызылском, Пий-Хемском, Сут-Хольском, Тес-Хемском, Улуг-Хемском, Чаа-Хольском и Эрзинском кожуунах. Корма, относящиеся к III классу – в Бай-Тайгинском, Дзун-Хемчикском и Чеди-Хольском кожуунах. Не классных кормов в республике нет [43,44].

### **Вопросы и задания.**

1. Назовите ботаническое разнообразие масличных культур.
2. Перечислите отличительные признаки зерновых бобовых культур по плодам, семенам, листьям и соцветиям.
3. Назовите показатели качества растительных масел и их сущность.
4. Какие культуры отнесены в группу масличных культур и в чем их народнохозяйственное значение.
5. Назовите отличительные признаки хлебов I и II группы.
6. Каково химическое строение растительных жиров, какие их свойства определяют пищевое и хозяйственное значение масличных культур?
7. На какие группы разделяются кормовые корнеплоды?
8. Какие фазы развития имеются у зерновых культур.
9. Чем отличаются соцветия мягкой и твердой пшеницы?
10. Перечислите и обоснуйте причины гибели озимых зерновых культур.
11. Дайте характеристику морфологических особенностей картофеля.
12. При какой температуре хранят клубни картофеля?
13. Какие имеются технологии возделывания картофеля?
14. Какое ядовитое вещество имеется в плодах картофеля?
15. Дайте описание строения клубня картофеля.
16. Перечислите семейства кормовых корнеплодов.
17. Характеризуйте отличия плодов и семян кормовых корнеплодов.
18. Перечислите оптимальные условия развития клубеньковых бактерий на корнях многолетних бобовых трав.
19. Как называются штаммы клубеньковых бактерий?
20. Что такое йодное число?
21. Дайте определение понятия лужистости семян подсолнечника.
22. При какой температуре и влажности хранят семена кормовых трав?

## Раздел 2. ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ

### 2.1 Овощные культуры капустной группы

К овощным культурам капустной группы относятся различные ботанические виды капусты семейства капустных, или крестоцветных: белокочанная, краснокочанная, савойская, цветная, брюссельская, брокколи, кольраби, пекинская, китайская.

Все виды капусты перекрестноопыляющиеся и, за исключением цветной, пекинской, китайской, двулетние растения. Перечисленные виды легко различаются во взрослом состоянии по форме и строению листьев, а также по продуктовому органу.

**Морфологические особенности капустных растений.** Капустные растения относятся к семейству Капустные – Brassicaceae (Крестоцветные – Cruciferae). Родоначалник европейских культурных видов (по классификации ВИР, все капусты названы самостоятельными видами) – дикая капуста *Brassica silvestris* Mill. Все виды капусты – двулетники, за исключением большинства сортов цветной и пекинской, которые заканчивают жизненный цикл от семени до семени за один сезон. Листья очередные, крупные. Максимальная площадь ассимиляционной поверхности у кольраби 0,25 м<sup>2</sup>, у белокочанной капусты в 10 раз больше – 2,5 м<sup>2</sup>. Масса продуктового органа 2-20 кг. У кольраби он формируется за 25-30 дней, его масса достигает 2 кг, а у белокочанной позднеспелой капусты за 50-60 дней (масса 15 кг и более) [3].

Семена мелкие, похожи на семена брюквы, но отличаются тем, что при смачивании не ослизняются. По внешнему виду семян разновидности капусты различить нельзя. По всходам, первому настоящему листу сделать это легко.

Корневая система состоит из многочисленных, глубоко (до 2 м) проникающих корней с хорошо различимым стержневым корнем. Боковые корни развиваются преимущественно в горизонтальном направлении, выходят за пределы розетки листьев.

**Виды и разновидности.** *Кочанная капуста* (*Brassica oleracea capitata* L.) имеет две формы: белокочанная (f. *alba* L.) и краснокочанная (f. *tubra* L.). Синевато-фиолетовая окраска листьев краснокочанной капусты обусловлена содержанием в клеточном соке антоциана. Стебель у кочанной капусты короткий, при окучивании образует придаточные корни. Часть стебля, входящая в кочан, называется внутренней кочерыгой, ниже кочана – наружной. Наружная кочерыга несет черешковые листья. У раннеспелых сортов в розетке 10-15 таких листьев, у среднеспелых – 20-25 среднечерешковых, а у позднеспелых – 25-30 длинночерешковых листьев.

*Капуста савойская* [*Br. sabauda* (Lizg.)] образует кочан, снаружи окрашенный в зеленый цвет, внутренние листья белые с желтым оттенком. Стебель короткий или средней высоты, густооблиственный. Отличительная морфологическая особенность - пузырчатое строение тонких листьев (рис.26).

*Капуста брюссельская* [*Br. ol. ssp. gemmifera* (DC) Lizg.] имеет высокий стебель, который заканчивается розеткой листьев и верхушечной почкой. В отличие от кочанной капусты верхушечная почка деятельная и открытая. Стебель нарастает в высоту, появляются новые листья, но кочан не образуется. На стебле по спирали расположены длинночерешковые листья, в пазухах которых формируются кочанчики, составляющие продуктивную часть растения.

У *кольраби* [*Br. gongylodes* (L.) Mill] в пищу используют стеблеплод. Утолщенная часть стебля фиолетовой или зеленой окраски несет лировиднолопастные черешковые листья и служит запасующим органом. Подсемядольное колено не утолщается и остается в виде тонкой кочерыги.

У *капусты цветной* [*Br. botrytis* (L.) Mill] продуктивный орган - головка. Состоит из укороченных разветвленных цветочных стеблей (в технической спелости из стеблевых побегов) и по внешнему виду напоминает сильно разросшееся, но нераспустившееся соцветие. Процесс ветвления охватывает все побеги как первого, так и высших порядков, в результате чего размер головки интенсивно увеличивается. В крупных головках число побегов достигает 2000, в мелких – 500-700. Разновидность цветной капусты – *брокколи*. У брокколи ветвистой, или отпрысковой, в пищу употребляют нежные видоизмененные побеги с плотно сомкнутыми недоразвившимися бутонами. У головчатой брокколи, как и у цветной капусты, в пищу используют головки (обычно бледно-зеленой или фиолетовой окраски). По содержанию белка и вкусовым свойствам брокколи превосходит цветную капусту [5].



Рис. 26. Виды капусты: 1 – дикорастущая, 2 – белокочанная, 3 – савойская, 4 – брюссельская, 5 – цветная, 6 – брокколи, 7 – кольраби, 8 – пекинская, 9 китайская, 10 - декоративная

### Биологические особенности

*Отношение к теплу.* Все виды капусты относятся к группе холодостойких растений. Минимальная температура для прорастания семян 2...3°C. Массовое прорастание семян кочанной капусты происходит при 5-6°C, а цветной – при 8-9°C. Оптимальная температура для прорастания составляет 18-20°C, всходы появляются на 3-4-й день. В фазе семядолей – первого настоящего листа молодые растения выдерживают заморозки до -2-3°C. С увеличением возраста устойчивость к низким температурам возрастает и в фазе 2-х настоящих листьев растения выдерживают заморозки до -3...-5°C. Закаленная, приземистая горшечная рассада с 5-6 листьями переносит кратковременные заморозки до -5°C, а изнеженная, незакаленная, безгоршечная рассада повреждается при -2...-3°C.

Наибольшей устойчивостью к отрицательным температурам отличаются брюссельская, краснокочанная и савойская капуста, наименьшей – цветная и кольраби. Ранние сорта кочанной и цветной капусты по устойчивости к заморозкам уступают позднеспелым. Капуста чувствительна к изменениям температурного режима. Температура 5-10 °C приводит к резкому ослаблению роста капустных растений, но ускоряет переход их из вегетативного состояния в репродуктивное. Благоприятная температура для роста 15-20 °C. Повышение температуры до 25 °C снижает интенсивность ассимиляции и уменьшает темпы накопления сухого вещества в растениях.

Капуста характеризуется высоким потреблением воды. Если потребность в воде у картофеля принять за 100 %, то для моркови она составит 110, столовой свеклы – 113, капусты – 170 %. С увеличением урожайности суммарное водопотребление капусты растет, однако в меньшей степени, чем урожайность. При урожайности 40 т/га суммарное водопотребление составляет 4000 м<sup>3</sup>, а на 1 т товарной продукции – 100 м<sup>3</sup>; при возрастании урожайности в два раза, то есть до 80 т/га, водопотребление повышается до 4800 м<sup>3</sup>, но коэффициент водопотребления снижается до 60 м<sup>3</sup>/т товарной продукции.

Наиболее холодостойкие виды – листовая капуста и кольраби, затем кочанная. Слабой жаростойкостью отличается савойская и пекинская капуста.

*Отношение к свету.* Капуста – светолюбивое растение. Свет ускоряет рост и развитие растений, а также формирование ассимиляционного аппарата. Капуста нуждается в хорошем освещении в период подготовки рассады, нарастания розетки листьев и формирования продуктивных органов. Недостаток света вызывает вытягивание стебля и черешков листьев, образование мелких листьев, уменьшаются размеры растения, формируются рыхлые кочаны и мелкие головки у капусты.

В пасмурную погоду задерживается нарастание листьев и формирование продуктивных органов. Урожайность капусты существенно снижается, если количество пасмурных дней подряд составляет 25.

Капуста является растением длинного дня. При длинном световом дне (16-18 ч) развитие ее ускоряется.

*Отношение к влаге.* Капуста – влаголюбивое растение и характеризуется высоким потреблением воды. Если потребность в воде у картофеля принять за эталон (100%), то для капусты она составляет 170%. Высокая требовательность капусты к влажности почвы обусловлена крупным

ассимиляционным аппаратом, большим расходом воды на транспирацию и относительно слабой способностью добывать воду. Оптимальная влажность почвы для различных видов капусты составляет 70-80% НВ (наименьшей влагоемкости).

Наибольшая потребность в воде у капусты наблюдается в период после посадки рассады в открытый грунт, нарастания розетки листьев и образования продуктивных органов. Ежедневный расход воды взрослого растения капусты может достигать 10 л.

*Отношение к элементам питания.* Капуста дает высокие урожаи на различных типах почв, кроме легких песчаных и тяжелых глинистых. Наиболее высокие урожаи капусты получают на плодородных суглинистых почвах, заправленных органическими и минеральными удобрениями. Капуста очень отзывчива на сочетание органических и минеральных удобрений.

Под капусту целесообразно выделять почву богатую органическим веществом с содержанием гумуса не менее 2,5%, а под цветную – 4,5%. Оптимальная реакция почвенной среды рН 6,5-7 на минеральной почве, а на торфяниках – рН 5-5,5.

При формировании листового аппарата овощные культуры капустной группы используют больше азота, а при формировании продуктивного органа – фосфора и калия. В этот период в сумме поглощенных питательных элементов на долю калия приходится 48-55%, азота 36-37%, фосфора 14-16%. У цветной капусты в сумме элементов питания доля азота и калия приблизительно одинакова – 40-42%.

**Сорта белокочанной капусты.** Выделяют сверхранние, ранние, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые сорта. К сверхранним сортам относятся сорта с вегетационным периодом 65-100 дней, к раннеспелым – 100-110, к среднеранним – 125, к среднеспелым – 125-145 и к среднепоздним – 160 дней. Позднеспелые – все сорта, имеющие вегетационный период свыше 160 дней.

Морфологические различия наиболее отчетливо проявляются у ранне- и позднеспелых сортов. У ранней капусты развивается компактная розетка короткочерешковых листьев, общая площадь которых не превышает 1-1,1 м<sup>2</sup>. Масса кочана 0,6-1,5 кг. У позднеспелых сортов мощная, раскидистая розетка длинночерешковых листьев, чаще лировидных. Общая площадь их 1,5-3 м<sup>2</sup>. Масса кочана до 10-15 кг.

Формирование кочана у раннеспелой капусты сорта Номер первый грибовский 147 начинается после появления 13-15 листьев общей площадью около 0,1 м<sup>2</sup>, у среднеспелого сорта Слава 1305 – после образования 20-22 листьев площадью 0,6-0,7 м<sup>2</sup>, а у позднеспелого сорта Московская поздняя 9 – 25-30 листьев площадью 1,8-2 м<sup>2</sup>. Сравнительно небольшие размеры розетки листьев раннеспелой капусты дают возможность размещать на 1 га в 2-3 раза больше растений, чем позднеспелой.

В условиях Нечерноземья позднеспелая белокочанная капуста, сформировав мощный ассимиляционный аппарат, не всегда успевает создать соответствующий ему кочан как орган запаса. В северной зоне ранние сорта обеспечивают более высокий выход товарной продукции, чем позднеспелые, несмотря на то что последние обладают большим потенциалом продуктивности, чем ранние сорта. При созревании масса кочана раннеспелого сорта Номер первый Грибовский 147 составляет 67-70 % общей массы растений, в то время как у средне- и позднеспелых сортов масса кочана в лучшем случае достигает 60-65 %.

К группе сверхранних относится сорт Дитмаршер Фрюер, который убирают через 70-80 дней. Он имеет ограниченное распространение в северных и северо-западных районах.

В группе ранних сортов широкую известность получил Номер первый грибовский 147, формирующий круглый кочан средней плотности, массой 1,5-2 кг. Вегетационный период его составляет 105-115 дней. К ранним сортам относятся Номер первый полярный К 206, Июньская, гибриды F1 Малахит, Казачок.

Вегетационный период среднеранних сортов длится 115-120 дней. К ним относятся Золотой гектар 1432 и Стахановка 1513. Сорта распространены в центральных, северных и северо-западных районах Нечерноземной зоны.

На долю среднеспелых сортов приходится более половины сортового состава белокочанной капусты. Из среднеспелых сортов наиболее известны Слава 1305 (рис. 42), Слава Грибовская 231 и Надежда, гибриды F1 Семко юбилейный 217, СБ 3.

В Нечерноземной зоне их выращивают повсеместно. Средняя масса кочана 3-4 кг. Используют их в свежем виде и для квашения. К среднеспелым относятся и килоустойчивые сорта ВНИИО: Лосиноостровская 8 и Сибирячка 60.

Среднепоздние сорта – Подарок, Столичная, Урожайная (урожайные, лежкие, пригодны для

квашения и изготовления консервов).

**Технология возделывания капусты.** Выбор почвы. Лучшими для капусты являются богатые органическим веществом холодные влагоемкие торфяноболотные или темнолуговые почвы нижних речных террас. На легких суглинистых сероземах и супесчаных почвах, бедных органическим веществом, капуста удается хуже. Засоленные, заболоченные и кислые почвы для нее малопригодны [5].

*Место в севообороте.* Лучшими предшественниками являются картофель, огурец, бахчевые и зернобобовые растения. Не следует высаживать капусту по капусте или корнеплодам из семейства капустных и возвращать ее на прежнее место раньше, чем через три года. Позднюю капусту с успехом можно выращивать повторной культурой после уборки раннего картофеля, моркови, огурца, гороха, столовой свеклы, зерновых.

*Удобрение.* По выносу питательных веществ и потребности в удобрениях капуста занимает одно из первых мест среди овощных культур. По данным В. И. Эдельштейна, с урожаем до 500 ц/га она выносит из почвы 150 кг азота, 50 кг фосфора и много (222 кг) калия. Среднеазиатские почвы сравнительно хорошо обеспечены калием, поэтому основное значение здесь приобретают азотные и фосфорные удобрения. В смеси минеральных удобрений преобладающим должен быть азот.

Капуста отзывчива на органические удобрения, особенно на свежий навоз, и применение его под эту культуру получило широкое распространение. Учитывая большой вынос питательных веществ из почвы и повышенные требования к удобрениям, под капусту вносят высокие дозы органических и минеральных удобрений.

*Посадка.* Капусту высаживают рассадой или реже высевают семенами непосредственно в грунт. По срокам посадки различают:

- раннюю капусту, получаемую весной или в начале лета от подзимних или ранневесенних посадок;
- среднюю капусту, высаживаемую в конце весны или в начале лета и дающую продукцию в августе – сентябре;
- позднюю капусту, высаживаемую в поздние летние сроки и дающую продукцию поздно осенью.

Каждому из этих сроков посадки свойственны определенные сорта и приемы выращивания; это как бы совершенно самостоятельные культуры. Так, если посадить сорт Номер Первый в поздний срок или сорт Судья в ранний, то товарной продукции практически не получится.

*Уход.* Для получения высоких урожаев влажность почвы под капустой не должна опускаться ниже 80% ППВ. Многочисленные данные практики и научных исследований показывают, что наиболее рациональный поливной режим капусты складывается при поливе сравнительно малыми нормами, но с небольшим межполивным промежутком. Недополив капусты, однако, задерживает формирование кочанов, увеличивает процент отходов (зеленых листьев) и количество незавязавшихся кочанов. Заметно ухудшается при недополиве и качество капусты: снижается плотность кочанов, содержание сахаров и витаминов. Однако, как уже отмечалось, избыток влаги, вызывающий переувлажнение почвы, тоже вреден, так как увеличивает растрескивание кочанов, ухудшает их лежкость, а зачастую падает и урожайность [5].

**Безрассадный способ выращивания капусты.** Его используют для выращивания среднеспелой и поздней капусты в средней полосе и в южных регионах. Полученные прямым посевом семян растения формируют корневую систему, проникающую в почву на значительную глубину, что делает их относительно устойчивыми к дефициту влаги. При прямом посеве семян капуста формирует урожай на 10-15 дней раньше.

Почва под безрассадную капусту должна быть высокоплодородной, с легким гранулометрическим составом. Нельзя допускать образования корки. В качестве предшественников используют культуры, очищающие почву от сорной растительности. Это прежде всего пары, однолетние кормовые культуры, морковь, картофель. Готовят почву в основном так же, как и при рассадном способе выращивания.

Предпосевную подготовку почвы проводят машинами с активными рабочими органами (РВК-3, АПО-5,4) или фрезерными культиваторами. Перед обработкой почвы или одновременно с ней вносят минеральные удобрения и гербицид трефлан.

Для посева используют семена диаметром более 1,5 мм, обеззараженные в нагретой (48-50 °С) воде, а затем протравленные пестицидами. Посев проводят сеялками точного высева (норма высева 0,5-0,6 кг/га) или обычными (2-2,5 кг/га) в зависимости от влажности почвы на глубину 1,5-3 см. Использование сеялок точного высева способствует уменьшению расхода семян в 3-4 раза и снижению затрат ручного труда на прорывку растений. Оптимальными сроками посева, по данным ВНИИО, можно считать в Московской области для среднеспелой капусты II-III декады мая, для

позднеспелой – конец апреля–начало июня. В остальном безрассадный способ выращивания капусты имеет много общего с рассадным, но урожайность обычно выше.

При безрассадном возделывании сокращается число технологических операций, значительно уменьшается вредоносность крестоцветных блошек, снижаются энергоёмкость и трудовые затраты. Позднеспелая капуста при ранних сроках посева максимально использует запасы весенней влаги.

В специализированных овощеводческих хозяйствах целесообразно совмещать рассадный и безрассадный способы выращивания капусты. При определении их соотношения необходимо учитывать особенности проведения весенне-летних полевых работ и необходимость конвейерного поступления продукции [22].

*Уборка.* Признаком созревания капусты служит уплотнение и затвердевание кочанов. Перезревшие кочаны трескаются, теряют товарные качества и становятся непригодными к хранению. Особенно склонны к растрескиванию скороспелые сорта с растянутым, недружным созреванием. Поэтому среднеспелые и скороспелые сорта капусты убирают в три-четыре приема, по мере созревания кочана. Позднеспелые сорта растрескиваются меньше. Поэтому их убирают в один-два приема, с конца октября до середины декабря. Кочаны вырезают ножами или растения вырывают под корень кетменями и затем очищают кочаны от листьев. При зачистке оставляют два-три зеленых листа, предохраняющих кочан от повреждений при перевозке.

Значительно облегчает уборку применение платформы овощной универсальной прицепной ПОУ-2,0 или платформы навесной НПСШ-12А, которые движутся по полю со скоростью 0,2–1,2 км/ч; сборщики идут за платформой, срезают кочаны и кладут их в кузов или на крылья (стеллажи) платформы, откуда они погружаются в транспортные средства (ПТ-3,5). При сплошной уборке средней и поздней капусты более производительное применение конвейера навесного ТН-12, который захватывает сразу до 12 рядов и движется (на тракторе «Беларусь») со скоростью до 1 км/ч.

Капуста, особенно позднеспелые лежкие сорта ее, хорошо сохраняется в течение всего зимнего периода. Капусту хранят в овощехранилищах, в штабелях или планчатых ящиках–клетках. Оптимальная температура хранения +1<sup>0</sup>С, влажность воздуха – 95–96 %. Значительно хуже хранится ранняя капуста, уборка и хранение которой совпадает с периодом наиболее высоких летних температур. В наземных складах или овощехранилищах продолжительность хранения ее обычно не превышает 15–20 дней. Длительное хранение ранней капусты должно вестись в искусственно охлаждаемых овощехранилищах при пониженных положительных температурах (2–3<sup>0</sup>С).

## 2.2 Культуры семейства тыквенные

*Огурец* (*Cucumis sativus* L.) относится к роду *Cucumis*. Из 18 видов этого рода в культуру введено 5. Предполагают, что огурец был окультурен более 6 тыс. лет назад. Родина его – тропические и субтропические районы Индии.

На родине огурца в Индии и Китае его выращивали уже за 3 тыс. лет до н. э. Отсюда огурец распространился на запад – в Европу. За 500 лет до н. э. выращиванием огурца занимались греки, а потом и римляне. Поскольку огурец теплолюбив и боится заморозков, в Европе он обосновался лишь в конце Средних веков. В России эта культура стала получать распространение с XVI в.

Благодаря высокой скороспелости растений огурца, в России его выращивают в открытом грунте, особенно с применением временных пленочных укрытий, повсеместно в разных климатических зонах. Однако наибольшее распространение он получил в районах с благоприятными для него метеорологическими условиями: в Северо-Кавказском, Поволжском, Центрально-Черноземном и Центральном экономических районах России [3,5].



Рис. 27. Строение огурца: стебли, листья, цветки, плоды

**Морфологические особенности огурца.** Растения огурца образуют разветвленную корневую систему, располагающуюся в основном в пахотном горизонте. Отдельные корни могут достичь глубины 70-90 см и более. Огурец легко образует придаточные корни из подсемядольного колена и узлов стебля. С начала прорастания семени характерно значительное опережение формирования корневой системы по сравнению с надземной. Быстрый рост корней связан с необходимостью хорошей аэрации почвы. Стебли огурца – стелющиеся, ветвящиеся лианы, граненые и опушенные. В пазухах листьев формируются усики, побеги, придаточные корни и цветки (рис. 27).

Грунтовые сорта огурца представлены стелющимися лианами различной длины. Стебель (плоть) пятигранный, бороздчатый, опушенный. В зависимости от длины стебля различают длинноплетистые сорта (> 150 см), короткоплетистые (< 60 см) и среднеплетистые (61-150 см).

Сорта различаются по силе ветвления. Наряду с сильноветвящимися, образующими 8 ветвей, выделяют слабо- и средневетвящиеся, образующие соответственно 1-4 и 5-8 боковых побегов. Некоторые сорта не ветвятся; наиболее часто это наблюдается у слаборослых детерминантных сортов [22].

Растения большинства сортов огурца однодомные. Цветки, как правило, раздельнополые, перекрестноопыляющиеся, редко гермафродитные. Мужские цветки обычно собраны в соцветия (по 5-7 шт.) типа кисти или щитка, а женские расположены одиночно, реже по 2-3 в пазухе листа. Цветки огурца имеют пятираздельную, чашевидную или бокаловидную, густо волосистую чашечку.

Венчик колесовидный, состоит из шести лепестков, в нижней части сросшихся с чашечкой. Окраска венчика ярко-желтая. Мужские цветки имеют пять тычинок, четыре из которых попарно сросшиеся, а одна свободная. Женский цветок с нижней завязью эллипсоидной формы трех- и пятилопастным рыльцем. У огурца встречаются также формы с частичной двудомностью – с преобладанием женских или мужских цветков. Это явление широко используется в семеноводстве.

Плод огурца – ложная ягода с тремя, пятью семенными камерами. Разные сорта огурца имеют плоды различной формы, размера, опушенности, окраски, рисунка и других признаков. В плодах содержится 100-400 шт. семян. Длина плодов в технической зрелости 5-70 см, диаметр 3-5 см и больше, окраска зеленца от молочно-белой до зеленой различных оттенков.

Семена обычно плоские, гладкие, продолговатые (у длинноплодных сортов более вытянутые), белой или светло-кремовой окраски, длиной 5-17 мм. Масса 1000 семян 16-35 г.

**Биологические особенности.** Поскольку родина огурца – влажные тропики, растение требует много тепла и влаги. Развитие его идет при среднесуточной температуре не ниже 15°C, при более низких температурах растение цветет, но не плодоносит.

Оптимальная температура для прорастания семян 18-25°C. Нижний температурный предел для прорастания семян находится на уровне 12-13°C. Наиболее быстро (через 4-7 дней) всходы появляются при температуре почвы 25-30°C. При резких колебаниях температуры в первую очередь отмирают корни растений. Особенно чувствительны они к температурному режиму в период цветения и плодоношения: при ночной температуре ниже 16°C резко сдерживается рост завязей.

Огурец испытывает меньшую потребность в прямом солнечном освещении по сравнению с другими овощными растениями, у которых в пищу используют плоды. Свет не является лимитирующим фактором при культуре огурца в открытом грунте. Недостаток света наблюдается лишь при очень загущенных посевах.

Огурец – растение короткого дня, наибольшая его продуктивность при 9-12-часовом дне, однако есть сорта с нейтральной реакцией на длину дня. При недостатке солнечного света снижается ассимиляция и задерживается на 1-2 недели цветение, а в плодах накапливается меньше сахаров и других питательных веществ. У некоторых южных сортов при длинном дне чрезмерно развивается вегетативная масса растений в ущерб образованию плодов.

Огурец – самое влаголюбивое растение из всех овощных культур, предъявляет повышенные требования не только к влажности почвы, но и к влажности воздуха. Для хорошего плодоношения необходимы регулярные поливы, поскольку при недостатке влаги растения приостанавливают рост и образуют большое количество мужских цветков. Излишняя влажность приводит к отмиранию корневых волосков.

Огурец – культура, очень сильно реагирующая даже на кратковременное затопление. В период формирования корней редкие, но обильные поливы полезнее, чем частые, особенно на тяжелых почвах. Оптимальная относительная влажность воздуха 90-95%, влажность почвы не ниже 80% НВ при некотором ее снижении в период массового цветения.

Сорта и гибриды. Ассортимент огурца очень богат. В настоящее время селекционными учреждениями страны созданы десятки высокоурожайных и высококачественных сортов и гибридов

огурца. Большую работу по селекции огурца проводят научные учреждения системы ГНЦ ВИР, ВНИИССОК, МСХА, ВНИИО, ВНИИОБ и другие, а также селекционно-семеноводческие фирмы «Манул», «Партено-карпик», «Гавриш», «Седек», «Хардвик» и др.

Для механизированной одноразовой уборки и интенсивной технологии возделывания рекомендуются сорта и гибриды Конкурент, Кустовой. Для консервирования: раннеспелые гибриды F<sub>1</sub> Каскад и Родничок, сорта – Алтай, Водолей, Вязниковский 37, Конкурент, Кустовой, Надежный, Муромский 36, Синтез, Харьковский; среднеранние гибриды F<sub>1</sub> – Бригадный, Великолепный; среднеранние сорта – Декан, Миг, среднепоздний сорт Урожайный 86.

Салатные гибриды и сорта огурца: гибриды F<sub>x</sub> ранние и среднеранние – Мовир 1, Новосибирский 87; ранние сорта – Алтайский ранний 166 и Изящный, среднеспелый – Неросимый 40, позднеспелые – Владивостокский 155, Феникс.

**Технология возделывания огурца.** Посев проводят семенами, имеющими всхожесть не менее 96% и хранившимися в течение 2-3 лет. Из свежих семян развиваются растения, на которых позже формируются женские цветки. Обязательным приемом предпосевной подготовки семян является протравливание. Сухие семена протравливают фентиурамом или тигамом (3 г на 1 кг).

Применяют и мокрое протравливание семян 0,5-1%- ным раствором перманганата калия, погружая их в раствор на 20 мин, после чего их тщательно промывают. Обычно после мокрого протравливания применяют сухое.

Недостаточно вызревшие и одногодичные семена прогревают в сушилках или термостатах в течение 4-6 ч при температуре 40-60°C или на солнечном обогреве в течение 7-10 суток.

Для Нечерноземной зоны существенное значение имеет закалка семян переменными температурами. Закаленные семена можно высевать в открытый грунт на несколько суток раньше, чем незакаленные.

При закаливании семян огурца их намачивают в воде (или растворах микроэлементов) 18-24 ч при температуре 18-20°C, а затем либо охлаждают в течение 1-2 суток при температуре -2-+2°C, либо подвергают 5-7 суток воздействию переменных температур: ночью -2-+2°C, днем 68 ч 15-20°C.

Огурец высевают и высаживают обычно рядовым способом с шириной междурядий в северных районах 70 см, в южных – до 90 см, размещая растения в рядках на севере через 6-12 см (короткоплетистых, раннеспелых сортов), а на юге через 15-30 см (относительно длинноплетистых сортов). В последние годы широкое распространение получают ленточные посевы огурца.

Схемы посева огурца: при рабочей колее 140 см – (90+50)х10, (90+25+25)х10 см, при колее 180 см – (120+60)х5, 90х(5-6) см. Наиболее целесообразен при интенсивной технологии возделывания посев по схеме 50+90 см, обеспечивающий густоту стояния до 150 тыс. растений на 1 га, и по схеме 120+60 см. Для короткоплетистых сортов трехстрочная схема посева (90+25+25)х10 см обеспечивает густоту стояния до 150-200 тыс. растений на 1 га. Норма высева при использовании обычных (рядовых) сеялок 9-10 кг/га, сеялок для пунктирного и точного высева (СОПГ-4,2, СПЧ-6 и др.) – 6-8 кг/га. Средняя глубина посева семян 3-4 см. При выращивании огурцов рассадным способом собирают более высокие и ранние урожаи.

Рассадным способом выращивают огурец с применением временных пленочных укрытий, а в районах с благоприятным для культуры климатом – и без укрытий. Рассадная культура дает возможность в 2 раза увеличить ранние сборы и на треть повысить урожайность по сравнению с безрассадной. При пересадке важно сохранить корневую систему. Используют только горшечную рассаду в фазе первого-второго настоящих листьев после того, как минует опасность заморозков. Под укрытия огурец можно высаживать на 23 нед. раньше. В одном горшке выращивают по два растения. На 1 га высаживают не менее 60 тыс. растений по схеме (80+50)х(25-26) см, в случае применения укрытий – (90+30)х(25-26) см. Особенно широко рассадную культуру используют в личных хозяйствах.

**Уход.** Уход за посевами начинают с культивации междурядий, прореживания всходов и прополки посевов в рядках. Прореживание проводят на расстоянии 8-10 см для короткоплетистых скороспелых сортов и 10-20 см для средне- и длинноплетистых сортов.

Регулярные поливы огурца – обязательное условие дружного формирования урожая, обеспечивающее высокую продуктивность растений, необходимую для его эффективной уборки при интенсивной технологии выращивания.

После появления всходов растения поливают умеренно (нижний порог 70% НВ), а в период образования плодов часто (через 7-8 дней), но небольшими нормами, поддерживая нижний порог влажности на уровне 80% НВ. В среднем огурец поливают в центральных и северных районах 2-4 раза, в Черноземной зоне 4-6 раз, на юге России до 911 раз.

Междурядные обработки и прополки – основной способ борьбы с сорняками на посевах огурца. Гербициды применяют на этой культуре редко. Для уничтожения малолетних сорняков разрешается использовать лишь дуал, девринол, стомп и треплан: дуал в дозе 2-4 л/га 50%-ного препарата и 1,1-2,1 л/га 96% -ного препарата и девринол в дозе 6 кг/га 50% -ного препарата.

*Уборка.* Уборку плодов огурца до настоящего времени проводят в основном вручную, многократно (до 12-15 сборов): вначале плодоношения через каждые 2-3 дня, а в период массового плодоношения – через 1-2 дня, затрачивая при этом до 700-800 чел.-ч/га. Плоды короткоплетистых, дружно созревающих, пригодных для механизированной уборки сортов при ручном сборе убирают реже – 1-2 раза в неделю, ограничиваясь 3-5 сборами. Снимают не только стандартные, но также переросшие, уродливые и больные плоды, так как, оставаясь на растениях, они задерживают образование новых завязей и способствуют распространению болезней [22].

При уборке урожая огурца применяют платформы или широкозахватные транспортеры. Наиболее целесообразна комбинированная уборка, когда 2-3 сбора проводят с помощью названной ранее техники, а основную массу урожая убирают венгерской машиной ВУ или комбайнами КОП-1,5М или КОУ-1,5.

### 2.3 Культуры семейства пасленовые

**Томат** (*Lycopersicon esculentum* Mill) относится к семейству пасленовые. Это одна из самых распространенных культур в нашей стране. По посевным площадям и валовому производству томат уступает лишь капусте белокочанной. Трудно представить рацион современного человека без томатов, а всего 200 лет назад их считали несъедобными и даже ядовитыми. Как дикое тропическое растение томат распространен в Южной и Центральной Америке. Там еще до нашей эры индейцы использовали его плоды в пищу, там же и началось его культурное возделывание. В Европу томат привез Колумб в 1498 году, но только с середины XVIII в. началось возделывание его как овощной культуры. Итальянцы первыми оценили плоды и назвали их золотыми яблоками «помодоро». Французы за яркий цвет и форму, напоминающую сердце, назвали их любовными яблоками «помдамур». Россия была одной из первых стран, начавших выращивать томат как овощную культуру. Еще с XVIII в. его возделывали в Крыму и Нижнем Поволжье. Позднее томаты распространились в более северные районы, а в настоящее время их выращивают даже за Полярным кругом. Среднегодовая физиологическая норма потребления их должна составлять 32 кг на душу населения [22,23].

Популярность томата обусловлена хорошим вкусом плодов, их привлекательной окраской, а также содержанием в них физиологически активных и минеральных веществ. Среди витаминов преобладают витамин С и каротин; из минеральных – калий, а среди органических кислот – лимонная. Кроме того, плоды имеют важное значение для перерабатывающей промышленности, из них получают томат-пасту и томатный сок. Большим спросом пользуются очищенные плоды в собственном соку.

Томат относится к однолетним травянистым растениям. При выращивании в открытом грунте его цикл развития ограничивается заморозками, но при благоприятных условиях он может расти и плодоносить в течение нескольких лет.

Обычно томат размножается семенами. Семена плоские плоско-округлой формы, несколько заостренные у основания, серовато-желтоватой окраски, покрыты блестящими волосками. Масса 1000 шт. семян составляет 2,8-5,0 г. При благоприятных условиях семена сохраняют свою всхожесть до 7-9 лет.

Всходы томата при оптимальных условиях появляются через 5-7 дней после посева. Прорастающие семена вначале образуют корешок, затем расправляются свернутые в виде петли семядольные листочки.

Корневая система томата стержневая, с большим количеством боковых корней и корневых волосков, всасывающих воду и питательные вещества из почвы. Нередко проникает в глубину до 2 метров. При рассадной культуре корни, сильно разветвляясь, распределяются главным образом в верхних горизонтах пахотного слоя [22,34].

**Морфологические особенности томата.** В тропической зоне томат – многолетнее растение. Полегающие под тяжестью плодов побеги, соприкасаясь с влажной почвой, укореняются и образуют новые побеги, которые заменяют собой более старые, постепенно отмирающие части. Одновременно с вегетативным размножением происходит и половое с помощью семян. В умеренных широтах томат

– однолетнее растение. Осенью с первыми заморозками вегетация его прекращается.

*Корневая система* сильно разветвлена и проникает на значительную глубину. У молодых растений ясно выраженный стержневой корень, но позднее его догоняют в росте боковые корешки.

Кроме основных корней, из подсемядольного колена и из надземных частей стеблей при соприкосновении их с почвой образуются придаточные корни. Развитие корневой системы зависит от условий выращивания. Растения, выращенные из посеянных в грунт семян, имеют глубоко идущую (до 150 см) и сильно разветвленную корневую систему. У растений, посаженных рассадой, корни развиваются более поверхностно и сосредоточиваются преимущественно на глубине до 40 – 45 см. Вследствие этого они больше нуждаются во влаге и питательных веществах, чем томат, посеянный семенами в грунт (рис. 28).



Рис. 28. Внешний вид растения томата

*Стебель* травянистый, полегающий или прямостоячий (у штамбовых сортов), сильноветвистый. Боковые ветви, (пасынки) вырастают в пазухах листьев и в свою очередь ветвятся. *Листья* очередные, крупные, непарноперисторассеченные. Стебли и листья покрыты железистыми волосками, выделяющими смолистую резко пахнущую зеленую жидкость, имеющую защитное значение.

*Цветки* собраны во внепазушное соцветие завиток. Цветки обоеполые, мелкие, желтые, обычно пятилепестные. Тычинок 5–6, они располагаются в виде конуса, внутри которого помещается пестик. В зависимости от разновидности и сорта рыльце пестика может находиться выше и ниже уровня тычинок. Сорта с низким расположением пестика, как правило, самоопыляющиеся. Сорта, у которых рыльце находится на уровне или выше пыльников, могут опыляться и перекрестно с помощью насекомых, главным образом трипсов. Перекрестное опыление чаще наблюдается в южных районах с сухим жарким летом, например в Средней Азии.

*Плод* – двух-трех- или многокамерная сочная ягода. Семена округло-плоской формы, желтовато-серой окраски, сильноопушенные [23].

**Биологические особенности.** Томат – теплолюбивое растение. Семена начинают прорастать при 10-12°C. Оптимальная для роста и развития температура около 25°C. При температуре ниже 15°C у большинства сортов приостанавливается цветение, а при температуре ниже 10°C прекращается рост вегетативных органов. Отрицательная температура -0,5°, -0,8°C губительна для цветков и вызывает появление морозобойных пятен на плодах. При -1°, -2°C растения гибнут. Исключение составляют некоторые отечественные сорта, выдерживающие заморозки до 3-4°C. Стойкость томата к

низким температурам может быть увеличена воспитанием гибридных сортов в условиях низких температур, а также воздействием на наклюнувшиеся семена и всходы низкими или переменными температурами. Высокие температуры влияют на рост и развитие томата неблагоприятно. При температуре выше 33°C рост их замедляется, а при 35°C прекращается.

Томат – светолюбивое растение. Недостаточное освещение задерживает рост и развитие. Большинство сортов лучше развивается на 10-12-часовом световом дне, но некоторые отзывчивы на более короткий, другие – на более длинный день. Томат имеет большую испаряющую поверхность листьев и образует большую надземную массу, для создания которой требуется значительное количество воды. Поэтому он предъявляет довольно высокие требования к влажности почвы (80% ППВ), особенно во время массового образования плодов. Недостаток влаги в этот период приводит к опадению завязей и плодов. Вместе с тем томат предпочитает умеренную влажность воздуха – 45-60%. При избытке влаги в воздухе завязи плохо оплодотворяются, опадают и развиваются грибные болезни. Потребность томата во влаге в сильной степени зависит от способа выращивания.

Растениям, выращенным из рассады и образующим поверхностную корневую систему, влага требуется в постоянном достатке [22,34].

По выносу питательных веществ томат занимает одно из первых мест среди овощных культур. На каждые 100 ц урожая товарных плодов он выносит из почвы около 33 кг азота, 10-11 кг фосфора и около 50 кг калия.

**Сорта.** Для открытого грунта в РФ районировано около 150 сортов томата различного хозяйственного назначения. По продолжительности периода от появления всходов до созревания первых плодов они подразделяются на раннеспелые (85-100 дней), среднеспелые (110-120 дней) и позднеспелые (более 120 дней).

Самые скороспелые сорта широко распространены в Северном и Центральном регионах. Наибольшие площади занимают Белый налив 241, Грунтовый грибовский 1180, Сибирский скороспелый, Искорка, Москвич и др.

Среднеспелые и поздние сорта выращивают в центральных и южных районах страны для местного потребления, транспортировки в более северные районы и переработки. Наиболее популярны из них среднеспелые – Волгоградец, Подарок, Новинка Приднестровья; позднеспелые – Волгоградский 5/95, Ермак, Олимпиец.

**Технология возделывания томата.** Весенняя обработка почвы под рассадную культуру томата заключается в культивации зяби на глубину 12-15 см с одновременным боронованием. Для борьбы с сорняками применяют гербициды: трефлан (1,0-2,0 кг д.в./га) или зенкор (0,75-1,1 кг/га) путем опрыскивания почвы и последующей заделкой на глубину 8-10 см. Непосредственно перед высадкой проводят глубокую культивацию с внесением минеральных удобрений и одновременным боронованием. На тяжелых и бесструктурных почвах перед посадкой рассады зябь перепахивают на 3/4 глубины [13,34].

Высадку рассады в открытый грунт начинают после окончания опасности заморозков. В Нечерноземной зоне РФ томат высаживают в последней пятинке мая или в начале июня; в Центрально-Черноземной зоне – в последней декаде мая; в южных и юго-восточных районах – с середины апреля.

В связи с продолжительным периодом вегетации в большинстве случаев томат выращивают рассадным способом. Рассада в возрасте 55-60 дней должна быть коренастой, высотой 20-25 см, закаленной, с толстым стеблем, крупными темно-зелеными листьями, с большим количеством бутонов на первой кисти и с мощной корневой системой. При высадке рассады в начале июня семена следует высевать в начале апреля, используя наиболее крупные и прошедшие соответствующую подготовку.

Основные приемы ухода состоят в подсадке рассады и систематическом рыхлении почвы в междурядьях и рядах, уничтожении сорняков, окучивании растений, подкормках, формировании куста и борьбе с болезнями и вредителями. Подкормки минеральными удобрениями необходимо совмещать с поливами.

Убирают плоды томата вручную и укладывают в твердую тару (ведра, корзины). В последние годы при уборке плодов в ряде хозяйств стали применять тракторные тележки ТТП-12, повышающие производительность труда при уборке плодов в 2-3 раза по сравнению с ручным сбором. Собранные плоды сортируют по качеству и величине, затаривают в стандартные ящики-клетки вместимостью 8-10 кг и отправляют к месту реализации.

Урожайность томата зависит от сорта, района возделывания и уровня агротехники и в среднем составляет 20-25 т/га. Передовые хозяйства получают более высокие урожаи – до 50-80 т/га. Собранные при последней сплошной уборке зеленозрелые плоды могут быть дозарены. Дозаривание плодов производят в различных специальных или приспособленных

**Перец.** Различают две группы сортов перца (*Capsicum annuum L.*) – горькие (или острые) и сладкие. Группа горького перца отличается некрупными тонкостенными плодами, содержащими большое количество глюкозида капсаицина. Горький перец употребляют в сухом размолотом виде как приправу к пище, как специи при мариновании, солении и консервировании овощей. У сладкого (болгарского, или овощного) перца плоды крупные, мясистые, отличающиеся незначительным содержанием капсаицина и часто сладковатые на вкус. Сладкий перец употребляют в пищу в свежем виде, в различных блюдах и широко используют для изготовления консервов [22,34].

Родина перца – Южная Америка. Отсюда он попал в Европу, Африку и Южную Азию. Основными районами культуры сладкого перца являются юг Украины и Россия, Средняя Азия, а также страны Центральной Европы и отчасти США. Горький перец возделывают повсеместно в странах Южной и Юго-Восточной Азии, Африки, Южной Америки, Центральной и Южной Европы. В России горький перец особенно широко распространен в республиках Средней Азии и Закавказья.

**Морфологические особенности перца.** Стебель перца травянистый, прямостоячий, высотой от 25-30 до 70-80 см, сильно ветвистый. Листья черешковые, гладкие или опушенные, удлинённой формы, мелкие и узкие у горького перца и более крупные и широкие у сладкого.

Цветки обоеполые, мелкие, белые, желтые или серовато-фиолетовые, пяти-девятилепестковые. Цветение начинается на 80-90-й день после посева, в июне или июле, и продолжается до осенних заморозков. Перец – самоопыляющееся растение, но наблюдается и перекрестное опыление, особенно у острого перца. Пыльцу при перекрестном опылении переносят муравьи, трипсы и пчелы.

Плод 2-4-6-камерная многосемянная ягода. У острого перца плоды обычно небольшого размера удлинённой формы (роговидной, хоботовидной, шиловидной и др.) с тонкими кожистыми стенками. Плоды сладкого перца более крупные, мясистые, цилиндрической, квадратной или округлой формы. Окраска зрелых плодов красная, оранжевая или желтая (рис.29). Семена бледно-желтые, округлоплоские. Абсолютная масса семян 4-8 г. Всхожесть семян 1 класса 70%; сохраняется она в течение 2-3 лет.

Корневая система поверхностная, главная масса корней располагается на глубине 20-30 см.

**Сорта.** Современные культурные сорта перца произошли от диких тропических с очень мелкими (1-2 см) горькими кожистыми плодами. В процессе окультуривания увеличились размеры плодов, сократилось содержание в них капсаицина, уменьшилась острота (горечь).

**Биологические особенности.** Перец в умеренном поясе и субтропиках – однолетнее растение. Он очень теплолюбив и отличается длинным (120–160 дней от всходов до созревания) вегетационным периодом. Оптимальная для роста и развития растений температура около 25°C днем и 15-18°C ночью; при 11-13°C рост их приостанавливается, а при понижении температуры до -0,5, -1°C растения гибнут. Однако некоторые сорта сладкого перца переносят кратковременные заморозки до 2-3°C. Температура выше 30°C, особенно в сочетании с низкой влажностью воздуха и почвы, отрицательно влияет на развитие растений, вызывая сильное опадение цветков. Острый перец более теплолюбив и жаровынослив, чем сладкий. Семена прорастают медленно – на 8-12-й день после посева. Перец – светолюбивое растение. Недостаток света приводит к плохому завязыванию плодов и резкому снижению урожайности.

**Технология возделывания.** Перец отрицательно реагирует на бессменное выращивание. Лучшие предшественники – бобовые травы, зерновые и капуста. Нежелательно соседство перца с огурцом, поскольку последний является носителем вируса огуречной мозаики, поражающей и перец. Густота стояния растений при отказе от удобрений 80...110 тыс. на 1 га, на удобренных полях – до 130 тыс. Такое загущение чаще применяют при безрассадном выращивании. Оптимальная густота стояния 75-80 тыс. растений на 1 га [34].

Принятые схемы размещения растений: (90 + 50) x 18, (80 + 50) x (18-20) и реже 70x (30-35) см.

Перец дает высокие прибавки урожая при внесении минеральных удобрений в расчетных дозах и применении 2-3 подкормок азотсодержащими удобрениями с поливом во время вегетации, особенно в период плодоношения, а также после промывки почвы сильными дождями или поливами.

Перец плохо реагирует на нехватку воды в почве. Оптимальная влажность почвы для него 75-80% НВ. Очень важно проводить полив теплой водой.

При рассадном способе выращивания перца для защиты от сорняков кроме культиваций до



Рис. 29. Плоды перца болгарского

посадки вносят треплан.

Урожай убирают вручную с использованием широкозахватных транспортеров АУС-1 и платформ или с помощью комбайнов СКТ-2А и переуборочных машин.

Для получения порошка (паприки) перец убирают 1 раз в физиологической спелости, когда плоды его становятся красными, сухими и содержат зрелые семена. Плоды сладкого перца снимают вручную, проводят 2-5 сборов в технической спелости (сочными), используют частичную механизацию (платформы, транспортеры). У сортов с легким отделением плодов через 25-30 дней после первого ручного сбора ранней продукции можно использовать переоборудованные томатуборочные комбайны. Повреждаемость плодов при такой уборке не превышает 3-5%. Послеуборочную доработку перца ведут на 1 линии ЛДП-5.

Уборку необходимо заканчивать до осенних заморозков. В южных районах перец может плодоносить в течение 50-80 дней. Урожайность острых сортов 8-10 т/га, сладких – 20-35 т/га.



Рис. 30. Плод баклажана

**Баклажан** (*Solanum melongena* L.) небогат питательными веществами и витаминами. Плоды его содержат 6-11% сухого вещества, 2,5-4% сахаров, 0,6-1,4% белка и 0,2-0,4% жира. Содержание аскорбиновой кислоты колеблется от 1,5 до 7 мг%. Есть сведения о содержании в плодах баклажана фолиевой кислоты. Из-за высоких вкусовых достоинств баклажан довольно широко распространен в Средней Азии, Закавказье, на юге Украины и Северном Кавказе. Много высевают его также на юге Западной Европы, в США, странах Ближнего и Дальнего Востока. Родиной баклажана считают Индию [3,5].

**Морфологические особенности баклажана.** Стебель высокий (до 100 см и больше), прямостоячий, ветвящийся. Листья крупные и лопатные, овальные или овально-удлиненные, опушенные, зеленой или фиолетовой окраски (рис. 30).

*Цветки* одиночные или собраны в соцветия, 4-8-лепестные, обоеполые, крупные, светло- или темно-фиолетовые. Опыление может быть перекрестным с помощью насекомых или происходит самоопыление.

*Плоды* крупные (до 0,5 кг), разнообразной формы. Окраска темно-фиолетовая, при

созревании буро-желтая или серо-зеленая. Имеются ботанические формы с белыми, красными и желтыми плодами.

*Семена* плоские, серовато-желтые, неопушенные. Абсолютная масса их 2-5 г; всхожесть семян 1 класса 85%; сохраняется она в течение 3-5 лет. Однако лучшую всхожесть имеют 1-2-летние семена.

*Корневая система* сильноразветвленная, располагается преимущественно в верхних горизонтах почвы на глубине до 40-50 см.

**Сорта.** Сорта баклажана относятся к двум эколого-географическим группам – восточной и западной. Сорта восточной группы отличаются невысоким ростом, раскидистым кустом, мелкими цельнокрайними листьями темно-зеленой окраски с темно-фиолетовыми черешками и нервами. Плоды мелкие или средние, грушевидной, шаровидной или змеевидной формы и темно-фиолетовой окраски, с плотной белой мякотью, без горечи. Большинство сортов восточной группы скороспелы. Сорта западной группы в большинстве случаев высокорослые, слабо раскидистые, листья крупные зеленые с зеленой или светло-коричневой нервацией. Плоды разнообразной формы и величины, темно-коричневой или серовато-зеленой окраски, средне- или позднеспелые.

**Биологические особенности баклажана.** Баклажан нуждается в большем количестве тепла, чем томат и перец. Минимальная температура прорастания семян +13...+15°C; оптимальная для роста и развития баклажана температура – +25...+30°C. Температура выше +30°C, особенно в

сочетании с низкой влажностью воздуха и почвы, приводит к опадению репродуктивных органов. При температуре ниже +8...+10°C корневая система баклажана слабо функционирует, надземная масса желтеет и часто гибнет [3,5].

Баклажан очень требователен к влажности почвы и воздуха, поэтому выращивать его необходимо только при орошении. При недостатке влаги в почве наблюдается массовое опадение бутонов и цветков, снижается урожайность. Плоды при этом мельчают, деформируются, изменяют цвет. Избыточное увлажнение почвы может вызывать отмирание корневой системы. Оптимальная влажность почвы корнеобитаемого слоя должна поддерживаться на уровне 80-85% НВ в период плодообразования, 70-75% НВ в период созревания плодов при относительной влажности воздуха 65-75%. На образование 10 т продукции баклажана требуется 45-60 кг азота, 10-15 кг фосфора и 60-80 кг калия. Поэтому он очень отзывчив на внесение сбалансированных доз минеральных удобрений. Растения баклажана высокотребовательны к свету. Оптимальная освещенность находится в пределах 20-30 тыс. лк. Минимальная интенсивность освещения, обеспечивающая переход к цветению и плодоношению, составляет 4-5 тыс. лк.

Световой режим в условиях юга России не является лимитирующим фактором. Баклажан относят к растениям короткого дня. Выращивание его при 10-12-часовом дне способствует ускоренному переходу к цветению. Под баклажан отводят легкие, структурные, рано прогревающиеся почвы с высоким содержанием органического вещества и нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 6,7-7,0).

**Технология возделывания.** Наиболее высокие урожаи получают при размещении баклажана по пласту или обороту пласта многолетних трав. Хорошими предшественниками считаются однолетние бобовые, а также капуста, огурец, под которые вносят органические удобрения в больших нормах. Баклажан возделывают после бахчевых, лука на репку и зерновых культур. После пасленовых баклажан размещают не раньше чем через три-четыре года. Основная обработка почвы. После ранубираемых культур (горох овощной, огурец, лук, пшеница озимая) применяют полупаровой способ основной обработки почвы. При поздних сроках уборки предшественников вносят удобрения и проводят зяблевую вспашку на глубину 27-30 см плугами ПЛН-4-35. Многолетние травы убирают в первой половине сентября, подрезают шейку растений люцерны на глубине 10-12 см и подсушивают, что предотвращает их отрастание в следующем году. Для этого можно использовать плоскорезы или лемешные лушпильники. Через 12-15 сут после подсыхания шеек вносят удобрения и проводят глубокую зяблевую вспашку.

**Удобрение.** Баклажан очень отзывчив на внесение органических и минеральных удобрений. Эффективность минеральных удобрений в большей мере проявляется при их дробном внесении. Под зяблевую вспашку вносят не менее 1/3 нормы суперфосфата и калийной соли. Остальную часть минеральных удобрений вносят под предпосевную (предпосадочную) культивацию или при посеве (посадке рассады) и в 2-3 подкормках, которые проводят через 2-3 недели после высадки рассады и в период плодообразования. При первой подкормке рекомендуется вносить 30 кг/га д. в. азотных удобрений, при второй и третьей – по 15 кг/га д. в. калийных и фосфорных удобрений. Наиболее высокие урожаи баклажана обеспечивают внесение 60-80 т/га перегноя и 90 кг на 1 га д.в. азотных, фосфорных и калийных удобрений.

**Предпосадочная подготовка почвы.** В зависимости от складывающихся погодных условий обработка почвы может включать в себя боронование, раннюю (на 12-14 см) и предпосадочную культивацию на глубину посадки рассады (6-8 см). Гербицид трефлан вносят в почву за 5-7 дней до высадки рассады штанговым опрыскивателем нормой 0,6-1,0 кг д.в. на 1 га. Расход рабочей жидкости 400-600 л/га. В силу летучести гербицида разрыв между его внесением и заделкой в почву не должен превышать 30-40 мин. Активное действие гербицида длится 3-4 месяца.

**Сорта.** В Российской Федерации районировано 14 сортов. Из них на юге наиболее распространены Донецкий урожайный, Батайский, Алмаз, Астраком, Универсал 6, Юбилейный [22].

**Подготовка семян к посеву.** Для получения дружных и выровненных всходов желательно провести калибровку семян. В производственных условиях их часто разделяют по плотности в воде. Семена высыпают в воду, 1-2 мин помешивают, 3-5 мин отстаивают, затем удаляют всплывшие семена (щуплые, легковесные) оставшиеся просушивают и дезинфицируют. Для этих целей используют 1%-ный раствор сернокислого марганца или марганцовокислого калия. Семена выдерживают в растворе 20-30 мин, затем тщательно промывают и просушивают. На 1 кг семян расходуют около 3 л раствора. Применяют сухое протравливание препаратом ТМТД (8 г на 1 кг семян) или фентиурамом (4 г на 1 кг). Семена предварительно проращивают или замачивают до набухания. Их в начале выдерживают четыре-пять часов в воде, нагретой до 40-50°C, затем 2-3 дня во

влажной мешкование при температуре 20-25°C. Когда 3-5% семян наклонутся, их просушивают до состояния сыпучести и высевают. Такая подготовка семян обеспечивает получение всходов через 1-2 дня после посева. При замачивании до набухания семена увлажняют постепенно небольшими порциями в течение 1-2 дней, расходуя количество воды, равное массе семян. Замачивают семена в течение 12-24 часов в воде и пропускают через нее кислород (барбатирование).

Выращивание рассады. Качество рассады скороспелых сортов является одним из решающих условий получения продукции из открытого грунта в ранние сроки. Рассаду баклажана в условиях юга России можно выращивать с пикировкой или без нее в обогреваемых теплицах. В культивационных сооружениях с обогревом почвы целесообразно выращивать рассаду баклажана без пикировки. В теплицах с обогревом воздуха сроки посева отодвигаются на 20-25 дней. Питательную смесь готовят из двух частей перегноя, двух частей дерновой земли и одной части песка. На кубометр грунта добавляют 1 кг аммиачной селитры, 5 кг суперфосфата и 2 кг калийной соли. Семена для посева отбирают по удельной массе, дезинфицируют и высевают сухими или пророщенными. Оптимальные сроки посева в обогреваемых теплицах – первая декада марта, в неотапливаемых – конец марта – начало апреля.

Посев проводят вручную или парниковой сеялкой из расчета 6-8 г/м<sup>2</sup>, семена заделывают на глубину 2 см, площадь питания 6×5 и 6×6 см, что обеспечивает выход с 1 м<sup>2</sup> 250-300 штук рассады. До появления всходов температуру поддерживают +22-+25°C; после массовых всходов ее снижают до +12-+14°C в течение пяти-шести дней для лучшего роста корневой системы и предупреждения вытягивания рассады. В дальнейшем температуру в культивационных сооружениях поддерживают: при солнечной погоде +22-+25°C, при пасмурной +18-+20°C, ночью не ниже +15-+16°C. Для закалки рассады за одну-две недели перед высадкой температуру снижают днем до +12-+16°C, ночью до +10-+12°C. До начала закалки рассаду поливают только теплой водой (22-25°C), не допускается подсушивание верхнего слоя почвы. Во избежание заболевания черной ножкой рассаду поливают в первой половине дня, после окончания полива хорошо проветривают теплицу или парники. В фазе 2-3 листьев рассаду подкармливают из расчета на 1-2 м<sup>2</sup> 50 г суперфосфата, 20 г калийной соли, 30 г аммиачной селитры. Концентрация удобрений в растворе – не более 1%. После подкормки растения поливают чистой водой, смывая с листьев остатки удобрений. Стандартная рассада баклажана перед высадкой должна иметь высоту 16-18 см, толщину стебля 5-6 мм, не менее 6-8 хорошо развитых листьев темно-зеленой окраски, 60-80% сохраненной корневой системы. Высаживают рассаду баклажана, когда температура почвы на глубине 10-12 см достигнет 14-15°C, что обычно приходится на первую декаду мая. Высадка после 20 мая приводит к снижению урожайности, так как массовое цветение совпадает с периодом высоких температур и низкой относительной влажностью воздуха, что вызывает опадение цветков. Посадку баклажана проводят рассадопосадочными машинами например – «Фокдрайв», «Дуал Дув», «Калифорния» и др., по схеме 90+50×20-25 см в зависимости от сорта. При такой схеме расходуется 57-70 тыс. растений на 1 га. Рассаду высаживают на глубину до первых настоящих листьев. Перед высадкой рассады участок поливают из расчета 250-300 м<sup>3</sup> /га.

Приживаемость рассады зависит от состояния корневой системы и своевременного обильного полива. Вслед за посадкой применяют полив 250-350 м<sup>2</sup> /га для лучшей приживаемости рассады. В начале вегетации влажность почвы в слое 0-30 см поддерживают на уровне 70% НВ; в период массового цветения и плодоношения – не ниже 75-80% НВ. В условиях Краснодарского края баклажан поливают 8-10 раз по 250-400 м<sup>3</sup> /га. При орошении водой с температурой +10-+12°C отмечено осыпание цветков и завязей, снижение урожайности на 7% и более. Полив теплой водой (20-25°C) способствует повышению продуктивности растений на 10-12%.

Первую междурядную культивацию проводят после приживаемости рассады на глубину 10-12 см. Глубина последующих обработок 6-8 см. Ручные прополки в рядках и легкое окучивание растений проводят при появлении всходов сорняков.

#### *Особенности возделывания баклажана в безрассадной культуре*

В последние годы на юге России практикуется посев семян баклажана в открытый грунт. Основное назначение таких посевов – снижение себестоимости баклажана, продление периода поступления продукции для потребления в свежем виде и для переработки. Такая технология возделывания баклажана имеет некоторые особенности в сравнении с традиционным способом. Самым важным в безрассадной культуре баклажана является получение дружных и густых всходов (70-95 тыс. шт./га), размещение на участках, не зараженных проволочником, защита сеянцев от колорадского жука и исключение зарастания всходов сорняками. Под посев баклажана отводят чистые от сорняков орошаемые участки, ровные или с небольшим уклоном на юг, с почвами, не заплывающими и не склонными к образованию почвенной корки. Нежелательно размещать эту

культуру на участках, засоренных корневищными и корнеотпрысковыми сорняками.

Основная обработка почвы ведется по типу полупара. Предпосевная подготовка зяби состоит из боронования или культивации с боронованием и тщательного выравнивания почвы шлейф-боронами.

Предпосевная подготовка семян проводится с целью их защиты от почвообитающих вредителей и повышения их жизнедеятельности. Эффективна обработка семян ростовыми веществами, микроэлементами, в электромагнитном поле, закалка и т. д. Обязательным условием является отбор семян по удельной массе в 1-3%-ном растворе поваренной соли или воде, дезинфекция в 0,5-1%-ном растворе марганцово-кислого калия с экспозицией 20-25 мин и последующая тщательная промывка в проточной воде (или сухое протравливание).

Посев проводят 10-20 апреля, когда температура почвы на глубине заделки семян составит 13-15°C. Посев в эти сроки обеспечивает высокую полевую всхожесть семян и завершение вегетации растений до наступления первых похолоданий. Посев проводят сеялками СКОН-4,2 и СО-4,2 с шириной междурядий 70 или 90+50 см на глубину 3-4 см. Норма высева семян -, 0-3,5 кг/га. В качестве маячной культуры используют редис (0,2- 0,3 кг/га). После посева проводят прикатывание кольчатыми катками. Через четыре-пять дней после посева применяют довсходовое боронование легкими боронами. С появлением всходов маячной культуры проводят первую культивацию на глубину от 4 до 6 см культиватором КРН-4,2. При последующих рыхлениях глубину работок увеличивают до 10-12 см. За вегетацию проводят 3-4 культивации и одну-две ручные прополки. Оптимальной густоты стояния растений добиваются прореживанием всходов в фазе трехчетырех листьев, оставляя пять-шесть растений на погонный метр, что обеспечивает густоту 70-85 тыс. шт/га. Прореживание растений совмещают с уборкой маячной культуры. В дальнейшем уход за посевами не отличается от ухода за рассадной культурой баклажана, за исключением режима орошения. Поливные нормы увеличивают до 350-400 м<sup>3</sup> /га, что вызвано более глубоким проникновением корневой системы в почву. Поливы проводят реже, чем при рассадной культуре, поддерживая оптимальную влажность почвы в слое 0-50 см на уровне 70-80% НВ.

Защита от вредителей и болезней. Наиболее вредоносным и распространенным заболеванием баклажана является инфекционное увядание. Меры борьбы с увяданием – профилактические: соблюдение чередования культур в севообороте, оптимальный водный режим, регулярное рыхление почвы в междурядьях и рядах, использование 9 сортов, относительно устойчивых к этому заболеванию, уничтожение послеуборочных остатков, протравливание семян.

Столбур – заболевание, поражающее все растения семейства пасленовых. Наиболее эффективные меры борьбы: пространственная изоляция культуры, уничтожение цикадок и сорняков, на которых они питаются (осот, вьюнок полевой, цикорий и т. д.), использование сортов, устойчивых к столбур.

Вредители - проволочники (личинки шелкода). Меры борьбы: уничтожение сорной растительности и подбор предшественников, не повреждающихся проволочником (горох, фасоль). Одним из эффективных способов снижения численности проволочника является применение кормового концентрата лизина (ККЛ) или белкового витаминного концентрата (БВК) с гранулированным суперфосфатом (1 кг ККЛ или БВК и 50 кг суперфосфата на 1 га). Компоненты тщательно перемешивают, вносят в почву с заделкой на 1,5-2,0 см ниже семян баклажана и на расстоянии 5-6 см от рядка. Против колорадского жука из биологических препаратов самым эффективным является битоксибацилин (2 кг/га), которым посева обрабатывают два-три раза через 6-8 дней после массового отрождения личинок каждого поколения, Из химических препаратов используют: золон, к. э. 1,5-2,0 л/га (срок ожидания 30 дней), к. э. волатона - 1 л/га (срок ожидания 20 дней), к. э. фоксима – 0,7 л/га (срок ожидания – 20 дней).

Уборка урожая. Баклажан убирают в технической спелости, начиная со второй половины июля. Для вывоза продукции с поля применяют ящики, сетки, контейнеры, саморазгружающиеся прицепы, автомобили. Перспективна технология механизированной уборки баклажана, однако в настоящее время используются лишь опытные или единичные образцы, изготовленные в различных НИИ и КБ. Важное значение придается способам уборки плода. При обрывании плода рукой сильно травмируются вегетативные органы и снижается урожай. Поэтому плоды баклажана убирают выборочно, срезая их с плодоножкой секатором или хорошо отточенным ножом.

## 2.4 Луковые овощные растения

**Лук репчатый.** Луковица репчатого лука (*Allium sera* L.) состоит из укороченного стебля (*донца*), на котором размещаются одна или несколько генеративных и вегетативных почек. Из генеративных почек при соответствующих условиях развивается цветочный стебель (*стрелка*), несущий цветы и семена, из вегетативных – новая луковица. *Почки (зачатки)* окружены мясистыми чешуями (видоизмененными листьями). Внутренние мясистые, сочные чешуи служат местом, где откладываются запасные питательные вещества [3,5].

В процессе прорастания семян образуются корешок, подсемядольное колено и одна семядоля, которая вначале остается в семени. Поэтому подсемядольное колено появляется на поверхности почвы в виде «петельки». Продолжая расти, подсемядольное колено постепенно извлекает из почвы семядолю с оболочкой семени и выпрямляется. При очень глубокой заделке семян в плотную почву на поверхность может выдернуться не семядоля, а корешок, и растение погибает. В фазе петельки внутри полого семядольного листа образуется почка, из которой развивается первый настоящий лист; он выходит наружу через небольшое отверстие в семядольном листе. Все последующие листья появляются по очереди, прорастая изнутри предыдущего. В результате образуется *ложный стебель*, состоящий из вложенных одно в другое трубчатых влагалищ листьев.

*Корневая система* лука мочковатого типа, развита сравнительно слабо и расположена преимущественно в самых верхних (30-50 см) горизонтах почвы. Корни слабо разветвленные, сосущая сила их невелика. На легких почвах отдельные корни углубляются в почву на 90-100 см.

*Соцветие* заключено в тонкую оболочку (чехол), лопающуюся при распускании цветков. *Цветки* обоеполые, состоят из шести белых или зеленовато-белых лепестков венчика, шести тычинок и верхней завязи. В соцветии цветки распускаются неодновременно, поэтому цветение и созревание семян сильно затягиваются. В условиях юга цветение одного соцветия продолжается 10-20 дней и больше. Репчатый лук – перекрестноопыляющееся растение. Пыльцу переносят насекомые, главным образом пчелы. *Плод* – трехгранная, растрескивающаяся при созревании коробочка с шестью (при полном опылении) черными семенами трехгранной формы и морщинистой поверхностью. Абсолютная масса семян 2,5-4 г.

**Биологические особенности лука.** Семена лука мелкие, морщинистые, угловатые, черного цвета, за что и получили название «чернушки». Зародыш семени состоит из корешка, зачаточного стебелька, почечки и единственной крючкообразной семядоли, погруженной в питательную ткань – эндосперм. При прорастании первым из семени появляется корешок, который, закрепляясь в почве, вытягивает из семени почечку и тронувшееся в рост основание семядоли. В то время как верхний конец семядоли остается в неподвижном семени, основание ее растет, образуя петельку, типичную для всходов всех луковых растений. В результате натяжения, создаваемого выгибающейся частью петельки, верхний конец семядоли вместе с семенем извлекается из почвы наружу (рис. 31).

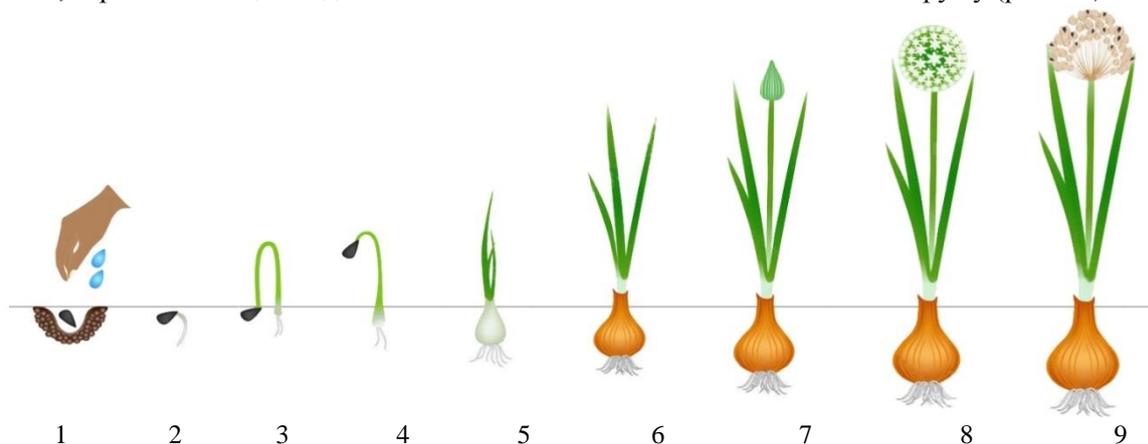


Рис. 31. Прорастание семян репчатого лука и последовательность фаз формирования и созревания луковицы: 1,2,3,4 – прорастание семян – всходы; 5 – рассадная фаза; 6 – начало формирования луковицы; 7,8 – сформировавшаяся луковица; 9 – вызревшая луковица

Листья у всех луков очередные, сидячие, расположены в виде прикорневой розетки на неразвитом стебле (*донце*). У большинства видов лука они полые. Каждый новый лист развивается внутри предыдущего, образуя ложный стебель. В связи с тем, что размеры вновь появляющихся

листьев постепенно увеличиваются, до выхода наружу (через пору) они распирают влагалища ранее образовавшихся листьев, обуславливая достаточную устойчивость ложного стебля. При благоприятных условиях в течение вегетационного периода возникают 12-20 листовых зачатков, из которых только 6-8 достигают полного развития и становятся ассимилирующими листьями, а остальные остаются в виде замкнутых чешуй, составляя внутренний конус луковицы.

Первичный корень у лука отмирает одновременно с семядолей. С появлением первого настоящего листа из нижней части первичного стебля (донца) вырастают придаточные корни. Число их в первый год жизни 35-60. Осенью они отмирают вместе с неразвитым стеблем, образующим одревесневшую пятку. Весной следующего года на периферии донца появляются 60-80 новых придаточных корней, длина каждого из них 50-70 см. Корневых волосков они почти не имеют, функцию их выполняет микориза. Всасывающая поверхность корневой системы лука очень мала – не более 0,1-0,2 м. Этим частично объясняется высокая потребность данной культуры в легкоусвояемых питательных элементах.

*Отношение к температуре.* Лук репчатый холодостойкое растение и легко переносит весенние заморозки. Но, как и многие овощные культуры в фазе проростков уязвимы при незначительном понижении температуры ниже 0 градусов. Нежные петельки всходов могут погибнуть при температуре – 2...3 градуса. Оптимальная температура для роста листьев 15...25 градусов, при этом взрослые растения многолетних луков выдерживают заморозки до – 7 градусов (репчатый лук до -3 градусов) и прекрасно себя чувствуют при температуре свыше + 35 градусов.

Особенно устойчивы к заморозкам взрослые растения лука-батуна, шнитт-лука и многоярусного лука. Они же, а также слизун и душистый лук являются наиболее зимостойкими видами культурных луков (могут перезимовывать даже при -33°).

Корни прорастают уже при 2...3°, а температура выше 20° тормозит их рост. Поэтому температурный режим для корневой системы несколько отличается от температурного режима для надземной части растений лука. Поэтому при агротехнике лука следует обеспечивать этот режим для получения максимальной отдачи урожая.

Оптимальная температура для формирования генеративных органов репчатого лука 5...12°. Низкая температура (-1, +1°) и более высокая (выше 12°) тормозят этот процесс. На этой биологической особенности разработаны различные способы хранения лука-севка (холодно-теплый) и семенного лука-репки (теплый способ), обеспечивающие полное стрелкование высаженного лука-матки и предотвращающие стрелкование севка, высеянного, для получения продовольственного лука-репки. Лучшая температура для роста и бутонизации стрелки 15...18°, для цветения, формирования и созревания семян 20...25°.

*Отношение к влаге.* Все виды лука требовательны к влаге. Однако их требовательность к влаге неодинакова и зависит от вида и периода вегетации. Наибольшая потребность репчатого лука в воде отмечается в первый период вегетации – во время нарастания листового аппарата и формирования луковицы. В период созревания избыток влаги задерживает полегание листьев и вызревание луковиц. Такой лук плохо хранится. Многолетние луки требовательны к влаге в течение всей вегетации. Они также могут переносить непродолжительное избыточное увлажнение.

По отношению к свету репчатый лук является довольно требовательным растением. Большинство видов лука – растения длинного дня. При этом сорта северного происхождения длиннодневные: они лучше растут и развиваются при длине дня 15...18 часов, южные сорта короткодневные – оптимальная длина дня для них 13...15 часов. При более длинном дне формирование луковиц замедляется, они плохо вызревают и хранятся. Короткий день способствует вегетативному росту луков: ветвлению, увеличению числа и размера листьев, росту корневой системы. В то же время он тормозит общее развитие, в том числе и стрелкование.

Для лука благоприятна слабокислая реакция почвенного раствора, близкая к нейтральной реакции. Хорошим показателем для луков считается рН 6...6,5. Кислые почвы совершенно не пригодны для выращивания репчатого лука. Листья лука становятся мелкими, светло-зелеными с желтеющими верхушками, урожай резко падает. На засоленных почвах лук обычно также страдает. На поймах и осушенных торфяниках он растет хорошо, но созревание задерживается, и луковицы долго не хранятся. В начале развития растения лука особенно нуждаются в азотных и фосфорных удобрениях. В период формирования луковицы потребность в азоте уменьшается, а в калии увеличивается.

**Сорта.** Различают сорта репчатого лука по происхождению и зонам распространения, числу зачатков, вкусу и запаху, форме луковицы и окраске сухих чешуй. Для характеристики сортов используют и другие признаки: урожайность, плотность строения луковиц, продолжительность

вегетационного периода. Между отдельными признаками и лежкостью луковиц существует связь: чем больше сухих веществ и эфирных масел в луковице, тем острее ее вкус и выше лежкость; плоская форма и темная окраска луковиц часто свидетельствуют о хорошей лежкости лука.

По вкусу и запаху сорта лука делят на острые, полуострые и сладкие. *Острые* луки содержат много (до 61 мг на 100г) летучего эфирного масла. В них содержится и нелетучее масло, которое вызывает сильное жжение во рту. Острые сорта отличаются плотным строением луковиц, продолжительным периодом покоя и хорошо сохраняются в течение 7-8 мес. Употребляют их после кулинарной обработки и в консервной промышленности для рыбных и мясных консервов и изготовления сушеного лука. В северной зоне к острым местным сортам относят размножаемые вегетативно (выборком) многогнездные луки: Борисово-Судский, Кировский, Дновский и др.

В средней полосе распространены и малогнездные острые сорта лука: Стригуновский местный, Мстерский местный, Мячковский 300, Даниловский 301 с вегетационным периодом 80-90 дней.

Полуострые сорта содержат в 6-7 раз меньше летучей фракции эфирных масел; употребляют их в кулинарии и в сыром виде. Широко используют в консервной промышленности для приготовления фарша и салатов. Из полуострых сортов известны Азелрос, Касатик и др.

Сладкие и слабоострые сорта почти не содержат летучих эфирных масел. Употребляют их в свежем виде. Распространены в южной зоне. К ним относятся сорта: Испанский 313, Каба, Краснодарский Г 35, Оранжевый и др.

**Технология возделывания.** Лучшими для репчатого лука являются легкие суглинистые и супесчаные почвы; менее пригодны тяжелые глинистые почвы. Плохо растут растения лука на засоленных и заболоченных землях. Наиболее высокие урожаи лука получают на легких по механическому составу светлых сероземах.

Лучшие *предшественники* лука в севообороте – культуры, хорошо очищающие поля от сорных растений, – капуста, томат, картофель, огурец.

Лук отзывчив на органические *удобрения* (навоз, компосты). Однако эффективность их не выше, чем полного минерального удобрения. Несколько лучшие результаты дает сочетание органических и минеральных удобрений. Внесение свежего навоза задерживает созревание луковиц и часто приводит к засорению почвы семенами сорных растений. Поэтому свежим навозом обычно удобряют культуры, предшествующие луку, а непосредственно под лук вносят перегной или, чаще, минеральные удобрения.

*Посев.* Различают три срока посева лука ранневесенний, осенне-летний и подзимний. Наиболее распространен ранневесенний посев, в конце февраля–марте, рассчитанный на получение всходов за счет влаги, накопленной в поле с осени, и влаги весенних осадков. При более поздних посевах (апрель) лук дает сниженный урожай. Объясняется это отчасти тем, что при высокой температуре надземная часть растения растет быстрее корней, которые не успевают обеспечивать ее питанием. Поэтому на участках запоздалых посевов растения растут и развиваются медленнее. Кроме того, в апреле, когда прекращаются весенние дожди и повышается температура, труднее получить хорошие всходы. Лук весеннего посева созревает обычно в сентябре и удовлетворительно хранится в течение всей зимы.

Прореживают всходы лука обычно два раза. Первое прореживание делают в фазе 1–3 настоящих листьев, оставляя между растениями 3-4 см, второе – недели через две-три после первого, как только растения достигнут высоты около 15 см. При втором, окончательном прореживании растения оставляют на расстоянии 7-10 см друг от друга. Растения лука, полученные при втором прореживании, реализуют как пучковый товар, а в случае необходимости используют для посадки в изреженные места или для посадки на отдельные участки [32].

*Уборка.* Признаком созревания лука служит размягчение, а затем подсыхание ложного стебля, увядание и полегание ботвы. Задерживаться с уборкой не следует, так как лук, убранный при полном полегании и высухании ботвы, хранится хуже, чем убранный в начале полегания ботвы. Выкапывают лук свеклоподъемниками СНУ-ЗС, СНШ-3 и собирают вручную. Полная механизация уборки осуществляется лукокопателем грохотным ЛКГ – 1,4, предназначенным для двухфазной уборки лука-репки. С помощью машины выкапывают и укладывают лук на поверхность поля в валки для просушки. Просушенный лук подбирается той же машиной, грузится на транспорт и доставляется на пункт ЛПС-6, где просушенные луковицы отделяют от ботвы и рассортировывают по величине и степени вызревания.

*Хранение.* Хранят лук в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах слоем 20-40 см или в небольших планчатых ящиках вместимостью 10-15 кг. В ящиках большего размера, а тем

более в мешках, лук хранится значительно хуже. Оптимальная температура хранения продовольственного лука-репки 0,5-1<sup>0</sup>С, относительная влажность воздуха 75-80%.

## 2.5 Перспективы овощеводства в Республике Тыва

В республике овощеводство закрытого грунта слабо развито в виду погодно-климатических условий. По республике площади овощных культур ежегодно не превышают 300 гектаров во всех категориях хозяйств. Средняя урожайность овощных культур за предыдущие составляет 108,1 ц/га, валовый сбор в среднем не превышает 3,2 тыс. тонн. Население республики не в полной мере обеспечено свежими овощами. По республике на одного человека производится в среднем всего 10,1 кг овощей. Недостающее количество овощей поставляется из-за пределов республики. В сложившихся условиях развитие овощеводства в республике становится одной из главных задач [43].

В 2016 году в Туве запланировано производство 28 тысяч тонн картофеля и 3,2 тыс. тонн овощей. Объемы составлены с учетом прогноза социально-экономического развития региона. Если уровень урожая картофеля незначительно повысился по отношению к данным 2015 года, то овощей собираются получить на 12 % больше, чем в прошлом году. Также планируется закладка плодовых насаждений на площади не менее 10 га. Вопросы развития картофелеводства, овощеводства и садоводства в Туве был рассмотрен на совещании под руководством и. о. заместителя Председателя Правительства РТ Сергея Ондара, с участием представителей муниципалитетов, глав крестьянско-фермерских хозяйств и ученых [42].

В 2016 году посадочная площадь картофеля и овощных культур составляла 4,1 тыс. га. Значительное увеличение посадочных площадей наблюдалось в Дзун-Хемчикском, Каа-Хемском и Кызылском районах за счет сельскохозяйственных товаропроизводителей получивших грантовую поддержку предпринимателей через Министерство экономики РТ в 2015 году. Вся посевная площадь сельскохозяйственных культур в республике за последние 5 лет держится на уровне 30 тыс. га, в том числе площадь посадок картофеля и овощебахчевых культур составляет 3,1 тыс. га или 10 % к общей посевной площади. Наибольшие площади в Каа-Хемском, Тандинском, Пий-Хемском и Улуг-Хемском районах. Наименьшие - в Овюрском, Тере-Хольском, Эрзинском районах и в городе Кызыле. Это объясняется неблагоприятными погодными условиями для развития огородничества, а в отношении города Кызыла можно сказать, что огородничество развито только в частном секторе и в дачных обществах. КФХ А. Желтухина Кызылского района овощеводством занимается с 1992 года. В 2015 году с 8 гектаров земли получил 140 тонн овощей. Это 80 тонн картофеля и 60 тонн моркови и капусты. Обеспечивает овощами несколько детских садов в Кызыле и Кызылском районе.

Развитие овощеводства поддерживается за счет различных мер. В 2015 году Минсельхозпрод РТ в 2 раза увеличил ставку субсидий на оказание несвязанной поддержки в области растениеводства. По инициативе Главы региона, с 2015 года организована поставка семян картофеля для обеспечения малоимущим и многодетным семьям. В итоге, ежегодно население получает около 800 тонн урожая.

В республике развитие овощеводства можно достичь путем создания специализированных хозяйств, в том числе тепличных хозяйств. Создание специализированных овощеводческих хозяйств обеспечит: - население республики свежими экологически чистыми овощами местного производства; - повышения устойчивого развития сельских территорий, путем создания рабочих мест и развития занятости сельского населения республики; - условий для развития малого предпринимательства на территории республики. В этом направлении Правительством Тувы поддерживаются проекты предпринимателей по строительству овощехранилищ и увеличения производства картофеля и овощей. Три хозяйства в Дзун-Хемчикском, Каа-Хемском и Кызылском районах получили в общей сложности 13,5 млн. рублей на строительство и реконструкцию овощехранилищ, приобретение специализированной техники.

В 2019 году уборка овощных культур проведена с площади 224 га или 74,8 %, валовый сбор урожая овощей составляет 2343,1 тонн, при урожайности 105 ц/га. Из овощных культур выращивались в основном морковь, свекла, и капуста [42].

В последние годы в районах республики отмечается положительная тенденция создания малогабаритных теплиц в малых формах хозяйствования и хозяйствах населения. В тоже время, вопрос создания тепличных хозяйств требует значительного вклада финансовых средств, начиная от разработки проектных сметных документов на строительство теплиц до завершения строительства, реконструкции теплиц, овощехранилищ, технической и технологической модернизации теплиц.

Поэтому Минсельхозпродом Республики Тыва разрабатываются разные варианты мероприятий, направленных на поддержку развития овощеводства.

Овощные культуры также выращивают студенты во время производственной практики и члены студенческого агроотряда на территории учебно-опытного поля сельскохозяйственного факультета ТувГУ (УОП СХФ ТувГУ). Хорошо удаются выращивание картофеля, кабачков, лука, моркови в условиях достаточного полива (см. Приложение 4).

#### **Вопросы и задания.**

1. Подготовка семян овощных культур к посеву.
2. Методы повышения посевных качеств семян.
3. Какие овощные культуры относятся к семейству пасленовые?
4. Кассетный метод выращивания рассады.
5. Группируйте овощные культуры по отношению к температуре и длине дня.
6. Какие имеются способы регулирования освещенности?
7. Удобрения овощных культур.
8. Перечислите виды капустных культур и их отличия.
9. В чем особенности семеноводства томатов?.
10. Группировка овощных культур по отношению к теплу и влаге.
11. Семейство тыквенные.
12. Работы по уходу за овощными культурами в период вегетации.
13. Пищевой режим. Обоснуйте требовательность овощных культур к условиям и минерального питания.
14. Какие имеются виды и способы внесения удобрений под овощные культуры?
15. Влияние сроков, доз и способов внесения удобрений на качество продукции.
16. Роль насекомых-опылителей в товарном овощеводстве и семеноводстве.
17. Перечислите основные мероприятия ухода за овощными культурами.
18. Сроки, нормы и способы орошения, их агротехническая оценка.
19. Уборка. Съемная, техническая и биологическая спелость.
20. Какие почвы являются лучшими для репчатого лука?
21. На каком расстоянии проводят прореживание всходов в рядах короткоплетистых скороспелых сортов и средне- и длинноплетистых сортов огурца?
22. Как проводят подготовку почвы к следующему году. Уничтожение послеуборочных остатков. Удобрение и обработка почвы под очередную культуру.

### Раздел 3. ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Плодовые и ягодные растения относятся к разным ботаническим семействам, родам и видам. На земном шаре насчитывается около 40 семейств, в которые входят 200 родов и более 1000 видов растений, дающих съедобные плоды. При возделывании плодовых культур учитывают совокупность требований породы и сорта к конкретным природным условиям.

Существует много классификаций плодовых растений. Наиболее часто применяют:

- 1) ботаническую;
- 2) по жизненным формам;
- 3) производственно – биологическую.

Первую классификацию основывают на принадлежности к одному ботаническому семейству и родству видов. Ее применяют при планировании селекционных работ по гибридизации или подборе карликовых клонов подвоев для различных культур.

Вторую классификацию используют для деления на группы по морфологическим признакам, вернее ан их жизненные формы, в которых они существуют в природе. По этой классификации различают 8 групп: древовидные, кустовидные, кустарники, кустарнички, полукустарники, лиановые растения, многолетние травянистые растения, пальмовые [7].

В практическом плодоводстве культуры принято разделять на производственно-биологические группы, которые часто не совпадают по ботанической классификации, но учитывают производственную общность возделывания культур одной группы на основе морфолого-биологической общности их роста и плодоношения. В основу группировки положены требования плодовых пород к условиям произрастания и зональность размещения, пищевая и технологическая ценность плодов их переработки, морфологическое сходство плодов между собой и другие признаки.

Согласно производственно-биологической классификации выделяют следующие группы:

1. семечковые (яблони, груши, рябина, айва, арония, и др.)
2. косточковые (вишня, черешня, слива, алыча, персик, абрикос)
3. ягодные (смородина, крыжовник, малина, ежевика, жимолость, голубика высокая, клюква крупноплодная)
4. орехоплодные (орех грецкий, манжурский, лещина, фисташка)
5. субтропические и тропические (банан, ананас, манго, папайя, киви и т.д.)
6. цитрусовые (лимон, апельсин, мандарин)
7. прочие разноплодные умеренного климата (облепиха, барбарис, калина, шелковица и др.)

#### 3.1 Семечковые культуры

**Яблоня.** Яблоня относится к роду *Malus*, семейству Розовые (*Rosaceae*), подсемейству Яблоневые (*Pomoideae* Focke). Род включает 50 видов. Все сорта произошли от небольшого числа дикорастущих видов. Главнейшие из них: яблоня лесная (*M. silvestris* Mill.). Распространена по всей европейской части России. Высокое (12 м и выше) дерево. Корневая система мощная. Ствол покрыт серой корой, ветви голые, имеются колючки.

**Морфологические и биологические особенности.** Яблоня отличается большим разнообразием крон, сучьев, ветвей, в том числе обрастающих. Форма кроны зависит от угла отхождения сучьев от ствола и более мелких сучьев от крупных [2].

Естественные формы кроны яблони: плоская, округлая, широкопирамидальная, узкопирамидальная, овальная, обратноовальная, метлообразная. Листья бывают цельными или с лопастями. Цельные листья имеют дикорастущие виды яблони: обыкновенная лесная, кавказская и др. Лопастные листья у венечной, узолистной яблони и др. По форме листья могут быть

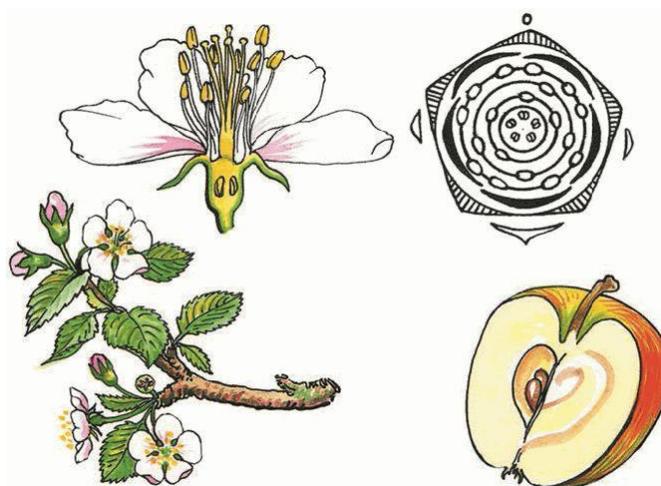


Рис. 32. Строение цветка яблони

яйцевидными, эллиптическими, обратнойяйцевидными, почти круглыми. Основание листа может быть округлым или клиновидным. Кончик листа бывает коротким или вытянутым. Для сибирской яблони характерен оттянутый кончик листа. Края листовой пластинки могут быть ровными, крупнозубчатыми, мелкозубчатыми, крупногородчатыми, мелкогородчатыми, зубчато-городчатыми. Листья бывают опушенными и неопушенными, зелеными, светло-зелеными, темно-зелеными, красноватыми. Листовые черешки бывают короткими, средними, длинными, толстыми, тонкими, без опушения, слабо-, средне- или сильноопушенными. Прилистники могут быть широкими или узкими, или короткими (рис.32).

Цветки у яблони крупные, белые, снаружи розовые, обоеполые. Цветок имеет 5 чашелистиков, 5 лепестков, 5 столбиков, сросшихся у основания, 15-20 тычинок, пятигнездную завязь. Цветок пятилепестной. В соцветии яблони первым зацветает центральный цветок, а затем боковые. Соцветие - зонтик, состоящий из 2-12 цветков. Цветоножки могут быть короткими (около 1 см) или длинными (5-7 см). У культурных сортов яблони цветоножки короткие, у сибирской и китайской яблони - длинные. Чашечка состоит из 5 чашелистиков. В том случае, если чашелистики не смыкаются, чашечку называют открытой, если они смыкаются - закрытой, когда чашелистики слегка расходятся - полуоткрытой. Чашечка находится в середине углубления, которое носит название чашечного углубления. Оно может быть узким или широким, глубоким или мелким.

Плоды яблони могут быть плоскими, плоскоокруглыми, круглыми, плоско коническими, коническими, высокими. Плоды могут быть крупными, средними и мелкими; их делят на пять групп: очень мелкие (менее 26 г), мелкие (до 50 г), средней величины (50-100 г), выше средней величины (до 150 г), крупные (150-200 г) и очень крупные (свыше 200 г) [7].

Различают основную и покровную окраску кожицы плода. По основной окраске кожицы сорта можно разделить на три группы. К первой относят сорта с белой окраской плодов (Папировка, Налив белый и др.), ко второй - со светло-желтой окраской (Антоновка обыкновенная и др.), к третьей - с желтой окраской. По покровной окраске сорта делят на полосатые (Коричное полосатое, Боровинка, Анис полосатый и др.) и плоды со сплошной окраской (Пепин шафранный и др.).

Окраска мякоти плода может быть желтоватой, светло-желтой, снежно-белой, розовой, красноватой и красной. У Кальвилля снежного мякоть снежно-белая, у Антоновки обыкновенной - светло-желтая, у Боровинки - красноватая.

Культурная яблоня встречается в разных формах - от небольших кустарников до крупных деревьев высотой до 7-8 м. По силе роста бывают высокорослые (Антоновка обыкновенная, Коричное полосатое и др.), среднерослые (Ренет Симиренко, Пармен зимний золотой, Налив белый, Грушовка московская, Папировка и др. - основная часть), слаборослые (Пепин шафранный и др.) сорта.

На продолжительность жизни яблони влияют в основном подвой и условия произрастания. Деревья, привитые на сильнорослых подвоях, на юге плодоносят до 60 лет, а в средней полосе - до 50 лет. При прививке на слаборослые подвои продолжительность жизни яблони не превышает 15-18 лет, а на среднерослые - 25-30 лет.

**Биологические особенности** яблони тесным образом связаны с характером пробудимости почек и побегообразовательной способностью. У разных сортов яблони почки по-разному пробуждаются к росту (у одних - все, у других - среднее количество, у третьих значительная часть остается в спящем состоянии).

По пробудимости почек, побегообразовательной способности, а также по преобладающему типу плодоношения (рис. 33) выделяют следующие основные группы сортов:

1. Сорта, плодоносящие преимущественно на плодовых прутиках и на концах прошлогодних ветвей ростового типа (Коричное полосатое, Бойкен, Бессемянка мичуринская, Китайка золотая ранняя и др.). Сорта этой группы характеризуются низкой пробудимостью почек и низкой побегообразовательной способностью.
2. Сорта, плодоносящие в основном на молодых и старых кольчатках (Грушовка московская, Боровинка, Папировка, Пармен зимний золотой, Ренет шампанский, Вагнер и др.). Для сортов этой группы характерны высокая пробудимость почек и низкая побегообразовательная способность, поэтому даже при минимальной формирующей обрезке у деревьев создаются осветленные кроны с ограниченным числом разветвлений.
3. Спуровые сорта. В биологическом отношении близки к группе сортов с кольчаточным типом плодоношения. Для спуровых сортов характерны высокая пробудимость почек, низкая побегообразовательная способность, острые углы отхождения скелетных ветвей. Побеги более короткие, более толстые, с укороченными междоузлиями.

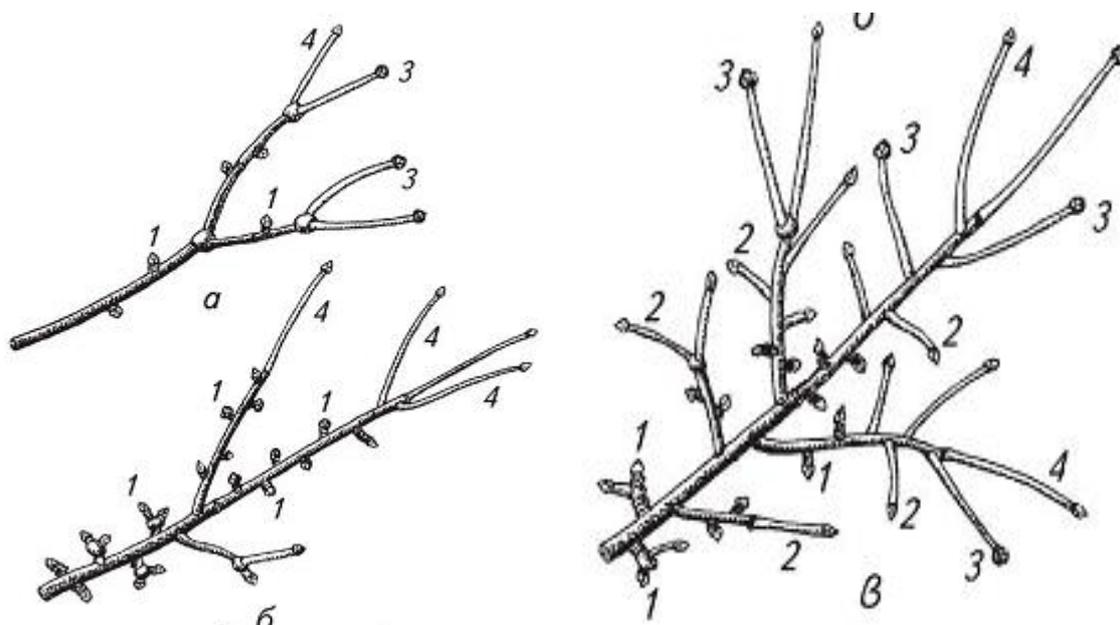


Рис. 33. Характер плодоношения основных типов сортов яблони: а - тип Коричного полосатого (на длинных приростах); б - тип Антоновки обыкновенной (на кольчатках); в - тип Пепина шафранного (смешанный); 1 - кольчатки; 2 - копыца; 3 - плодовые прутики; 4 - побеги ростового типа

4. Сорта со смешанным типом плодоношения. Основной урожай у них формируется на плодовых прутиках, копыцах, плодушках разного возраста, смешанных обрастающих ветвях и на концах однолетних приростов (Антоновка обыкновенная, Анисы, Пепин шафранный, Осеннее полосатое, Пепин лондонский, Ренет Симиренко).
5. Сорта с боковым типом плодоношения. Значительная часть урожая у них формируется из боковых цветочных почек на однолетнем сильном приросте, а также на кольчатках и молодых 2-3-летних плодушках.
6. Сорта с колонновидным типом плодоношения. Они характеризуются очень высокой пробудимостью почек и очень низкой побегообразовательной способностью. Древесина очень твердая, а побеги имеют укороченные междоузлия и хорошо утолщены. На стволе образуются многочисленные кольчатки, копыца, а в верхней части - 2-3 боковых побега средней длины, которые удаляют при обрезке. Сорта отличаются скороплодностью, а урожайность в создаваемых садах более 100 т/га.

С возрастом тип плодоношения изменяется – у молодых деревьев обычно преобладает плодоношение на удлинённых однолетних приростах; позднее усиливается плодоношение на многолетних обрастающих ветвях.

Яблоне в той или иной степени свойственна периодичность плодоношения, нарастающая по мере замедления роста и усиления плодообразования, то есть в конце третьего и в последующие возрастные периоды. Однако проявление этого свойства в сильной степени зависит от особенностей сорта. По склонности к периодичному или ежегодному плодоношению выделяют три группы сортов:

- сорта, плодоносящие при высокой агротехнике ежегодно (со смешанным типом плодоношения);
- сорта со слабо выраженной периодичностью плодоношения (с боковым типом плодоношения, а также плодоносящие на кольчатках и плодовых прутиках);
- сорта с резко выраженной периодичностью плодоношения (с кольчаточным типом плодоношения и частично спуровые). Сорта этой группы наиболее трудно поддаются переводу на ежегодное плодоношение.

Яблоня лучше других плодовых пород переносит низкие температуры. Степень морозоустойчивости изменяется в зависимости от районов произрастания, возраста деревьев, условий вегетационного периода, предшествующего зиме, сортовых особенностей, глубины и продолжительности покоя и других причин. В молодом возрасте деревья более морозоустойчивы, чем в плодоносящем. Яблони, произрастающие в Сибири, переносят морозы до  $-50^{\circ}\text{C}$ . В районах южного плодоводства яблоня не переносит температуры ниже  $-35^{\circ}\text{C}$  и хорошо произрастает там, где морозы доходят до  $-20$  -  $-25^{\circ}\text{C}$ . В средней полосе России яблоня повреждается морозами до  $-35$  -  $-40^{\circ}\text{C}$ ,

хорошо перезимовывает при  $-25$   $-30$  °С, у корневой системы яблони зимостойкость значительно ниже, чем у надземной части. Корни погибают при  $-12$   $-16$  °С. Зимостойкость корневой системы во многом зависит от периода покоя и закалки.

Отдельные органы яблони проявляют различную зимостойкость. Вегетативные почки более выносливы к морозам, чем генеративные. Морозоустойчивость генеративных почек зависит от степени дифференциации и условий предшествующего года. Зимостойкость вегетативных и генеративных почек резко снижается в том случае, если после морозов наступает потепление, а затем морозы вновь усиливаются. Бывает, что почки переносят морозы до  $-30$   $-35$  °С, а затем гибнут после потепления и наступления возвратных морозов, не превышающих  $-10$   $-15$  °С. Цветки плодовых растений гибнут при  $-1,5$   $-2,5$  °С; в отдельных случаях они переносят кратковременные заморозки до  $-4$  °С. Критические температуры для бутонов  $-2,75$   $-3,85$  °С. Завязи гибнут при  $-1$   $-2$  °С. Выносливость цветков к заморозкам зависит от происхождения растений и сортовых особенностей.

Сумма активных температур (выше  $10$  °С), необходимых для яблони, составляет для летних сортов  $1700$  °С, осенних -  $1900$  °С, зимних –  $2100$  °С; продолжительность периода с температурой выше  $10$  °С - соответственно 115, 130, 140 дней, годовая сумма осадков – 300-500 мм.

Большей засухоустойчивостью отличаются те виды яблони, у которых корневая система залегает глубоко в почве (лесная, китайская кавказская). Слабоустойчивы к засухе деревья, привитые на слаборослые подвои, имеющие мелкозалегающую корневую систему.

Потребность яблони в свете изменяется с возрастом: один и тот же сорт в молодом возрасте менее требователен, чем в период плодоношения. При перемещении в южные районы требовательные к свету сорта становятся менее разборчивыми. Объясняется это тем, что в северных районах лето короче, чем в южных, продолжительность всего вегетационного периода меньше, как и количество света, получаемого растением за вегетацию.

Яблоня хорошо растет и плодоносит на высокоплодородных, глубоких, влагоемких почвах. Лучшими почвами по гранулометрическому составу считаются легко- и среднесуглинистые, легкосуглинистые, богатые гумусом, с коэффициентом увлажнения не менее 1. Из черноземов лучшие - легкосуглинистые с содержанием физической глины от 30 до 65 %; из лесных - легкого гранулометрического состава: легкие и средние суглинки с содержанием физической глины 25-45 %. Плотность корнеобитаемого слоя должна составлять  $1,35$   $-1,40$  г/см<sup>3</sup>; рН - от 5,5 до 8,5. Грунтовые воды желательны на глубине 3,0-3,5.

**Сорта.** Яблони, разводимые в СФО, представлены тремя группами сортов: ранетками, полукультурками и крупноплодами. Ранетки произошли от скрещивания дикой сибирской яблони с крупноплодными сортами. Наиболее зимостойкая, урожайная, скороплодная, богатая биоактивными веществами группа сортов, но вместе с тем плоды мелкие. Сорта ранетки: Долго, Ермолаева, Пурпурная, Сеянец пудовщины. Полукультурки получены от скрещивания ранеток с крупноплодными сортами. Плоды крупнее, чем у ранеток, более высоких качеств. Сорта полукультурок: Желтое наливное, Тунгус, Горноалтайский, Уральское наливное, Тубинское, Минусинское красное, Минусинское десертное, Любимица Шевченко, Саянское, Енисейское, Светлячок, Запроточное, Росинка, Белочка. Крупноплодные сорта: Белый налив, Пепин шафранный, Тамбовское, Мелба, Уэлси, Боровинка, Бессемянка мичуринская и др.

**Закладка сада.** Подготовительные работы перед закладкой сада начинают за 2-3 года с предпосадочной мелиорацией, которая включает: планировку, устройство дренажа, террасирование склонов более  $10^{\circ}$  и окультуривание почвы.

Окультуривание почвы проводят для улучшения ее физических свойств на возможно большую глубину, для создания запаса питательных веществ в зоне наибольшего размещения корней семечковых пород, а также для изменения ее химических свойств в благоприятную для растений сторону. Для улучшения почвы вносят органические (40-70 т/га) и минеральные удобрения на всю осваиваемую площадь сада и глубокой плантажной вспашки (40-70 см).

Саду расти много лет, поэтому важно правильно разместить плодовые деревья, чтобы они не затеняли друг друга и не истощали соседние растения. Ряды следует располагать с севера на юг, а на местности с сильными ветрами их ориентируют вдоль господствующих ветров. Открыто растущие плодовые деревья сажают по схеме 3x4 м, крупноплодные яблони 5x5 м.

Срок посадки плодовых деревьев – весна. Следует стремиться к ранней посадке, когда мелкие питающие корешки в почве при невысокой температуре начинают отрастать, а листья еще не распускаются, этим достигается лучшая приживаемость растений.

Посадочные ямы копают диаметром 60-70 и глубиной 60 см, на сильно истощенных почвах до 100 см диаметром. После посадки обязательно проводят полив и обрезку. При хороших условиях для приживаемости делают умеренное укорачивание стволика на одну треть. При запоздалой посадке делают более сильную обрезку – до половины всей надземной части дерева [7,19].

**Уход за садом.** Основными задачами по уходу за садом являются: создание наиболее благоприятных условий для высокой приживаемости растений, приближение поры продуктивного плодоношения, выращивание деревьев способных протостоять невзгодам в зимний период.

Эти требования выполняются системой содержания почвы, внесением удобрений, орошением, правильной формировкой и обрезкой деревьев, системой защиты растений от вредителей, болезней и температурных стрессов.

Система удобрений в семечковых садах зависит от зоны возделывания, уровня влагообеспеченности, типа насаждений, сорто-породных особенностей и подвоев, уровня плодородия почвы, системы содержания почвы в междурядьях и приствольных полосах.

В зависимости от содержания в почве элементов питания в научно-исследовательских институтах по садоводству для каждой зоны разработаны дозы внесения удобрений (см. таблицу 15).

Таблица 15 – Средние дозы удобрений под закладку семечкового сада

Почвы	Дозы удобрений на 1 га			
	минеральные, кг д.в.			органические, т
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	компост
Дерново-подзолистые	60	300	350	60-80
Черноземы	20-40	120	120	40-60
Серые лесные	60	180	180	40-50

При местном, очаговом окультуривании почвы в яму вносят 20-30 кг перегноя, 400-600 г суперфосфата, 60-80 г сульфата калия, а на кислых почвах – 0,5-1 кг известковой или доломитовой муки и хорошо перемешивают с плодородной землей верхнего горизонта.

Удобрения вносят в зону размещения основной массы всасывающих корней, которая в плодоносящих садах располагается на глубине 20-60 см, а по горизонтали, начиная со второго метра от штамба. Способы внесения удобрений выбирают с учетом подвижности удобрений.

Сроки внесения удобрений в семечковых садах зависят от почвенно-климатических условий, фазы развития деревьев и вида удобрений. Основные удобрения вносят с осени, подкормки делают ранней весной, после цветения и летом.

Потребность в поливной воде, нормы и сроки поливов зависят от почвенно-климатических условий, биологических особенностей породы, сортов, подвоев, густоты стояния деревьев, возраста насаждений.

**Уборка урожая.** Уборка – самая ответственная и напряженная работа в саду. Ее необходимо проводить в оптимальные сравнительно короткие сроки. У яблони различают съемную, техническую и потребительскую зрелость плодов. Плоды, предназначенные для хранения и потребления в свежем виде, убирают в съемной зрелости. О съемной зрелости свидетельствует и легкость отделения плодоножки от плодовой сумки.

У летних сортов яблони потребительская зрелость совпадает со съемной или наступает через несколько дней после нее. Плоды летних сортов яблони сохраняются 1-1,5 недели. Потребительская спелость у осенних сортов яблони наступает через 1-4 недели, а у зимних – через 1-2 месяца после уборки урожая.

Плоды для технической переработки убирают в технической спелости. У яблони, груши она наступает несколько позднее съемной.

### 3.2 Косточковые культуры

**Вишня.** Вишня популярная плодовая культура, успешно произрастающая в различных почвенно-климатических условиях России. Вишню и черешню выращивают более чем в 40 странах мира. По данным ФАО ежегодное производство плодов этих культур превышает 2,4 млн т, в том числе вишни 35 %, черешни 65 %.

Плоды вишни - ценный диетический продукт питания. Они содержат 6,9-12,9 % сахаров; 1,4-2,96 % кислот; 0,23-0,90 % дубильных и красящих веществ; 9,5-27,5 мг/100 г витамина С; 0,1-0,3 мг/100 г каротина; 11,5-17,8 % сухого вещества; 0,5 % золы; 75-83 % воды.

Вишня отличается зимостойкостью, скороплодностью, ежегодной урожайностью, ранним созреванием высококачественных плодов. Из плодов готовят варенье, соки, сиропы, компоты, мармелады, наливки, вина и кондитерские изделия. Широкое распространение имеют сушеные и свежемороженые плоды вишни. При домашнем солении и мариновании овощей используют листья вишни, а отвары из веток - в медицине. Семена вишни содержат гликозитамигдалин, придающий им горьковатый вкус. Рекомендуемая норма потребления плодов вишни на человека - 6 кг в год. Вишневые сады скороплодны и начинают плодоносить на 3-4-й год после посадки, а некоторые сорта дают урожай на второй год.

**Морфологические признаки и биологические особенности вишни.** Вишня относится к роду *Cerasus* Mill., который входит в подсемейство Сливовые *Prunoideae* Focke, группу сочноплодных косточковых семейства Розовые (*Rosaceae*). Род *Cerasus* насчитывает до 150 видов деревьев и кустарников. Центр видового многообразия - Восточная Азия (в Китае более 70 видов). Естественный ареал вишни охватывает также Кавказ, Переднюю Азию, Среднюю и Южную Европу.

Родоначальники исходных форм современных культурных сортов вишни являются три вида: вишня обыкновенная (*C. vulgaris* Mill.), вишня степная (*C. fruticosa* PaП.) и вишня птичья, или черешня (*C. avium* Moench.).

Надземная часть вишни состоит из ствола и кроны. Многообразие форм кроны, ее структура, сила роста, окраска побегов, размер листьев и плодов связаны с происхождением и принадлежностью сортов к различным видовым группам.

Деревья древовидных сортов вишни характеризуются большими размерами и имеют высоту от 3,0-4,5 до 12-15 м. Слаборослые деревья вишни достигают 1,5-3,0 м и характерны для сортов, принадлежащих в основном к кустовидной или промежуточной группе [19,35].

Форма кроны от узкопирамидальной до плоскоокруглой. Побеги вишни различаются между собой длиной, толщиной, окраской в зависимости от групповой принадлежности. У древовидных сортов побеги, как правило, толще и длиннее, тогда как у кустовидных сортов тонкие и короткие. Из побегов образуются плодоносные образования - плодовая ветка, смешанная ветка, букетная ветка. Плодовые ветки не имеют ростовых почек, кроме верхушечной; длина веток 10-15 см. У смешанных веток наряду с цветочными почками образуются и ростовые. Длина таких веток 25-35 см. Букетные ветки длиной 0,5-1,5 см. На верхушке букетной ветки образуется ростовая почка, по бокам - 4-10 цветочных почек. Продолжительность жизни букетных веток от 2 до 7 лет, но активно плодоносят они только в 2-3-летнем возрасте (рис. 34).

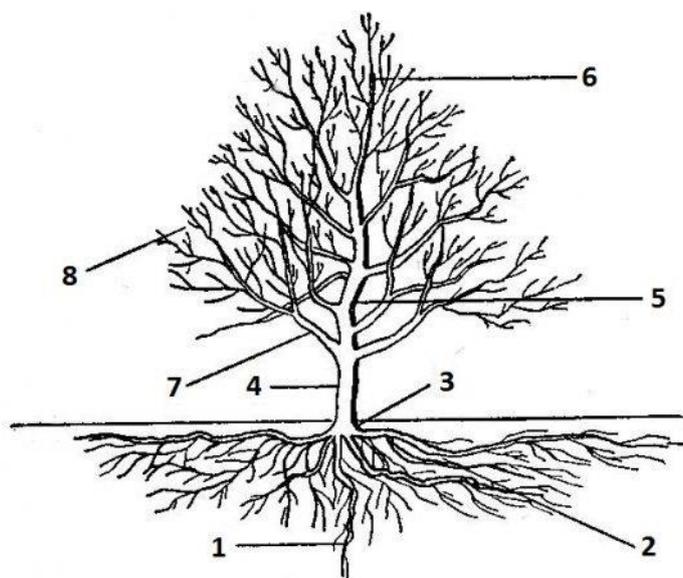


Рис. 34 Строение вишни: 1 - вертикальный корень; 2 - горизонтальный корень; 3 - корневая шейка; 4 - штамб; 5 - ствол; 6 - центральный проводник; 7 - основная ветвь первого порядка; 8 - растущие ветви.

Плодоношение деревьев вишни неравномерное по годам и зависит в основном от погодных условий. Хорошее завязывание плодов наблюдается при солнечной теплой погоде, но при сухой и ветреной резко снижается. Самоплодные сорта плодоносят более регулярно, чем самобесплодные.

Группа древовидных сортов плодоносит на букетных ветках (75 %) и на однолетних приростах; группа кустовидных - в основном на однолетних приростах. Зимостойкость вишни высокая, зависит от видовой принадлежности сорта. Высокозимостойкими считают сорта, произошедшие от скрещивания степной вишни с обыкновенной; славозимостойкими - сорта юго-западного происхождения и вишнечерешневые гибриды.

Вишня войлочная или китайская зимостойка и урожайна в открытой форме, куст высотой 1-1,7 м. Куст

многоствольный без поросли. Корни идут глубоко, но слабо ветвятся. Вишня войлочная скороплодная, плоды созревают в начале июля. Плодоношение обильное. Плод – шаровидная костянка. Вишня войлочная легко размножается семенами, зелеными черенками.

Вишня песчаная или американская низкая плодоносит на второй год после посадки, куст высотой до 1,5 м, многоствольный. Корни располагаются неглубоко 10-30 см, но за пределы кроны уходят далеко. Зимостойка, при гибели побегов от подмерзания или подпревания быстро восстанавливается и на следующий год дает урожай.

Вишня степная или лесостепная низкий кустарник высотой до 1,5 м, зимостойкий. Корневая система в основном размещается на глубине 0,5 м, за пределы куста уходит до 3 и более метров. Образует много поросли, но слабоурожайные формы. Плодоносит начинает на 3 год.

**Сорта.** Вишня войлочная: Зоренька минусинская. Вишня степная: Алтайская ласточка, Желанная, Отрадная, Змеиногорская, Метелица, Субботинская, Максимовская, Пламенная [18].

**Закладка плантации.** Вишню размножают прививкой, зелеными черенками, корневой порослью. Наибольшее распространение имеет размножение сортов вишни прививкой почкой (окулировкой). Для закладки вишневых насаждений на юге необходимо выбрать склоны северной, северо-западной и западной экспозиции. Вишня хорошо растет на почвах разнообразных типов, но лучше на легких суглинистых, серых лесных и черноземах. Они влагоемки и воздухопроницаемы. Перед посадкой в почву вносят до 40 т/га органических и до 200 кг д. в. фосфорных удобрений. Посадку вишни в северных и средней зонах следует проводить весной, а в южной зоне – осенью и весной по схеме 5-6 х 3-4. Схему посадки определяют в зависимости от размеров деревьев, сорта и подвоя. Высота кроны 3,0-3,5 м. Для обеспечения хорошего перекрестного опыления сорта вишни в квартале располагают полосно, по 2-4 ряда каждого сорта.

Размер ямы для вишни глубиной 50 см, ширина 70-100 см. Перед посадкой в яму вносят 7-10 кг перегноя или компоста или 100 г золы. Если нет органических удобрений, вносят 200 г суперфосфата и 100 г калийной соли, азотные удобрения не вносят, они снижают приживаемость растений [33].

После посадки вокруг саженца сделать лунку по ширине ямки, полить из расчета 20-30 л на одно деревце. Почву замульчировать перегноем, компостом или землей (рис 35).

Надземную часть саженцев вишни обрезают во время подготовки их к посадке с учетом качества корневой системы. Растения со слабо развитыми корнями обрезают сильнее, сильно развитыми – слабее.

**Уход за плантацией.** Вишня влаголюбива, но не терпит переувлажнения. В условиях степной зоны поливать следует 3-4 раза: первый полив в середине мая, перед началом цветения, второй – в первой декаде июня, после цветения, в период интенсивного роста, третий – перед наливом плодов в июле, четвертый, осенний, влагозарядковый полив – в начале октября, проводит в случае засушливой осени. После полива провести мульчирование торфом, перегноем или просто землей. Рыхление проводить на глубину 5-7 см.

Удобрения вносят на 3 год после посадки. Лучшими являются органические удобрения. На 1 м<sup>2</sup> вносят 7 кг перегноя или компоста и 100-200 г золы. Азотные удобрения в виде аммиачной селитры 30 г, или мочевины 20 г на 1 м<sup>2</sup>. Фосфорные удобрения в виде суперфосфата и калийные в виде калийной соли по 70 г на 1 м<sup>2</sup>.

Для предохранения деревьев от ожогов применяется побелка штамбов известью с добавлением других компонентов. Побелку проводят осенью – конец октября, начало ноября.

Обрезку деревьев планируют: до плодоношения – для формирования кроны, после плодоношения – для регулирования роста и плодоношения. В молодых садах обрезка направлена на создание прочной кроны. В первые 3-4 года после посадки однолетних саженцев формируют кустовидную крону из 4-8 основных ветвей. Сформированные кусты должны состоять из 10-12 скелетных ветвей разного возраста.

Обрезкой в плодоносящих садах стремятся продлить эксплуатационный период деревьев без снижения размера, внешнего вида и вкусовых качества плодов. При появлении признаков затухания ростовых процессов и старения вишни проводят омолаживающую обрезку. Также проводятся восстановительная, вынужденная обрезка и удаление корневой поросли.

**Уборка урожая.** Для сбора плодов вишни требуются большие затраты ручного труда. Поэтому в мире разрабатывают средства для механизации уборки плодов вишни, так как 98 % идет на переработку; для такой цели наилучшие сорта с сухим отрывом плодов. Для немедленного потребления плоды снимают при полной зрелости, для консервирования – за 3-5 дней, для транспортировки – за 5-7 дней до наступления полной зрелости.

Вишню можно хранить в течение 10 дней со дня сбора при температуре -0,5 -0 °С и относительной влажности 90 %. Замороженные плоды вишни хранятся 9-12 месяцев. Для производства сухофруктов подбирают сорта с высоким содержанием в плодах сухих веществ. Для получения 1 т сушеных вишен расходуется от 4,0 до 4,5 т свежих плодов.

**Слива.** Слива обеспечивает рынок сбыта с июня по октябрь. По калорийности плоды сливы уступают лишь винограду и вишне, превосходя яблоки, груши, абрикосы, персики, смородину, малину, землянику. Содержание сахаров в плодах сливы в зависимости от сорта и региона выращивания колеблется от 7 до 25 %; сухих веществ - 13-26 %; свободных кислот - до 3; витамина С - до 22 мг; пиридоксина - до 13,4 мг; витамина В<sub>9</sub> - до 2,5 мг; витамина В<sub>1</sub> - до 1 мг; каротина - до 0,14 мг; витамина В<sub>2</sub> - до 0,04 мг. В плодах содержатся калий, кальций, магний, фосфор, железо, натрий, марганец, кобальт и другие вещества.

**Морфологические и биологические особенности сливы.** Растения сливы в основном представлены одноствольным деревом и многоствольным кустарником и достигают высоты от 4 до 9 м. Ветвление у сливы симподиальное, поэтому слабо выражена ярусность в расположении ветвей на стволе, крона округлой формы. Побеги могут варьироваться от тонких, гибких, зеленых летом и буро-коричневых зимой до длинных, толстых, зелено- и буро-коричневых. Почки закладываются группами до четырех в пазухе листа и по одиночно. Из них одна вегетативная, остальные генеративные (цветочные). Плодоношение происходит как на однолетних ветках прошлого года, так и на обрастающих веточках различного типа - шпорцах длиной до 15 см и букетных ветках длиной до 1 см. Ветви сливы имеют 5-6 порядков ветвления. У большинства сортов плодоношение концентрируется на 4-5-летних плодовых образованиях, а у некоторых сортов также на однолетних приростах предыдущего года. Недостаток – плоды осыпаются по мере созревания. Слива скороплодна, начинает плодоносить на 3-4 год после посадки. Продуктивный период 10-15 лет.

Сорта домашней сливы принято разделять по типу плодоношения на три группы: плодоносящие в основном на однолетних приростах (северные сорта сливы, уссурийские формы, канадские сливы); плодоносящие на многолетних обрастающих ветвях (Ранняя синяя, Анна Шпет, Ренклюд зеленый, Персиковая, Кабардинская ранняя, Альвена, Ренклюд Храмовых, Стенлей); имеющие промежуточный характер плодоношения. Они в равной степени плодоносят на однолетних и 3-4-летних обрастающих ветвях (скороспелка красная, Венгерка московская, Очаковская желтая, Тульская черная, Венгерка итальянская).

Слива является наиболее морозостойкой культурой, она переносит до -40 -50 °С

Сливу размножают зелеными и реже одревесневшими черенками, прививкой, корневой порослью. В качестве подвоя для сортов сливы используют сеянцы сливы, домашнего терна.

**Сорта.** Перспективными сортами для степной зоны являются Пониклая, Подарок Чемала, заря Алтая, Алтайская Юбилейная, Пирамидальная, Чемальская. Слови-вишневые гибриды: Опата, Майнер, Любительский, Чулым, Самоцвет, Енисей, Конкурент, Пчелка и др [18].

**Закладка плантации сливы.** Во всех зонах для закладки промышленных насаждений выбирают ровные участки или небольшие склоны западного, северо-западного или юго-западного направлений. Участок для сада должен быть равнинным, без естественных изреженностей. Территория, отведенная под разбивку сливы, нуждается в хорошей освещенности и свободном потоке воздуха. В некоторых случаях приходится организовывать ветрозащитные полосы, состоящие из некоторых видов лиственных лесных деревьев. Сливу можно выращивать по соседству с другими видами плодовых деревьев, главное при этом – не допускать затененности. Лучшие почвы: черноземы выщелоченные, дерново-луговые наносные суглинистые и легкосуглинистые, бурые и серые лесные. Наиболее благоприятные условия для сливы при рН 6,5-7,5. В зависимости от подвоя, сорта и системы формирования кроны дерева сливы высаживают по схемам 5-6 x 3-4 м и 3,5-4,0 x 1,5-2,0 м (рис. 30). Лучшее время посадки на юге - осень и зима, на севере - весна. Оптимальные по размерам для сливы ямы шириной 75-80 см и глубиной 50 см. После посадки поливать саженцы надо обязательно, независимо от того, весной или осенью делается посадка, сухая или влажная земля. После полива приствольные круги мульчируют перегноем, торфом, опилками, рыхлой сухой почвой слоем 8-10 см. Мульчирование предохраняет почву от высыхания и заметно повышает приживаемость посадок. При весенней посадке обрезку делают в день посадки, а при осенней – ее откладывают до весны [33].

**Уход за плантацией.** В первый год жизни, когда саженцы достигли высоты 90-100 см, проводится первая обрезка. Формирование кроны должно состоять из центрального проводника и нескольких скелетных веток. На второй и третий года нужно укоротить центральный проводник до

длины 30-40 см, побеги скелетных веток, которые длиннее 60 см – на одну треть или одну четверть их длины.

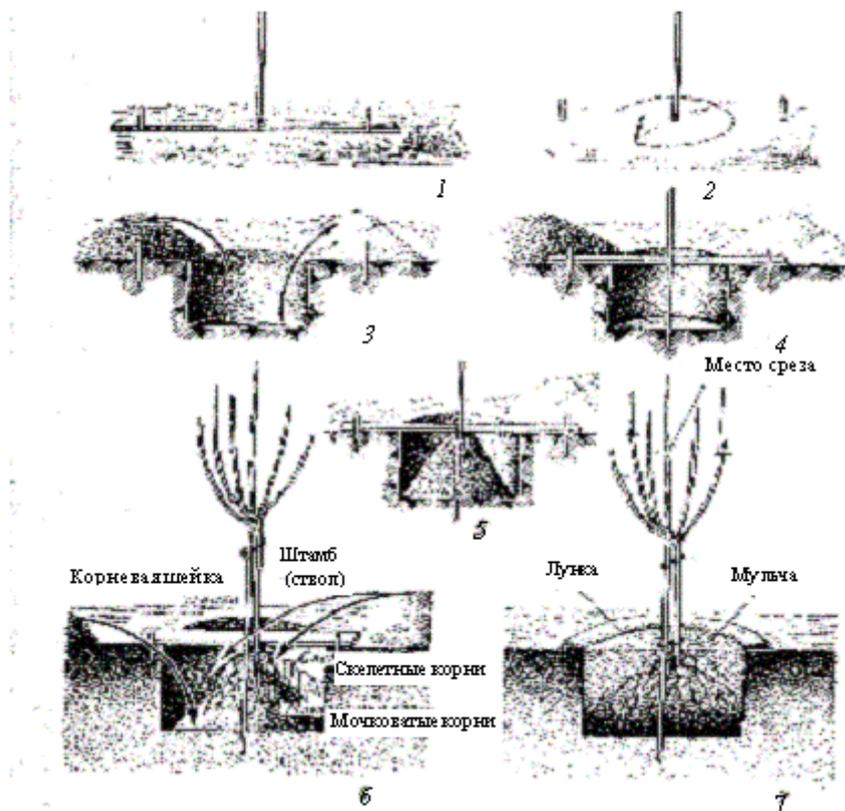


Рис. 35. Схема техники посадки плодового дерева: 1 –прикладывание посадочной доски к колу; 2 – очерчивание границы ямки; 3 – приготовленная яма; 4 – установка кола в центр ямы; 5 – насыпка конусообразного холмика; 6 – постановка саженца в яму; 7 – засыпка ямы, устройство лунки, мульчирование после полива и подвязка к колу.

В последующие годы нужно следить, чтобы не появлялись вертикальные побеги центральных веток, удалять побеги продолжений скелетных ветвей. Кроме формирующей обрезки, также проводятся профилактические и омолаживающие обрезки. Почву вокруг ствола первые два года жизни можно не рыхлить, но в следующие годы данное мероприятие обязательно. Удобрения проводят два раза в год – до начала цветения и после окончания цветения, подкормку – один раз во время цветения [36].

**Уборка урожая.** Убирать сливу нужно в несколько этапов, так как плоды созревают неравномерно. Сорта сливы для потребления в свежем виде, кратковременного хранения и переработки снимают в технической зрелости. В стадии полной физиологической зрелости снимают плоды сливы для приготовления чернослива.

Чаще всего плоды собирают вручную в тару вместимостью 10 кг. Для механизированной уборки используют плодуборочную машину МПУ-1А. Хранят плоды сливы до 15-20 дней при 5-7 °С, для чего их снимают в стадии технической зрелости.

### 3.3 Ягодные культуры

**Земляника.** Землянику применяли в лечебных целях у многих народов за 2000 лет до нашей эры, как лекарственное растение использовали ее древние греки и римляне. Целебными свойствами обладают также листья и корни земляники.

По данным ФАО, мировое производство земляники составляет более 50 % валового производства всех ягод и увеличилось в 2,7 раза за последние 20 лет. Мировое производство ягод земляники в среднем 1,5 млн. т. Активному развитию земляничного ягодоводства способствует быстрое вступление земляники в плодоношение, устойчивая урожайность, пригодность к

длительному хранению в замороженном виде, широкие возможности переработки ягод, быстрая и высокая окупаемость затрат [38].

По возделыванию земляники в мире на передовые позиции выходят США (295 тыс. т в год), Польша (200 тыс. т.), Италия (180 тыс. т.), Япония (175 тыс. т.), Франция (100 тыс. т.), Мексика (90 тыс. т.).

Земляника является одним из наиболее распространенных культурных растений и возделывается на всех континентах планеты. Это обусловлено большими адаптивными способностями вида, дающего первые плоды сезона, обладающего высокими вкусовыми качествами, привлекательным видом, ароматностью и особыми лекарственными свойствами.

Ягоды земляники являются ценным продуктом питания и сырьем для переработки. Ягоды земляники содержат 4,5-9 % сахара, состоящего почти наполовину из глюкозы и являющегося источником энергии. Содержащиеся в землянике органические кислоты (0,4-0,6%) способствуют улучшению пищеварения (особенно при пониженной кислотности), ароматические вещества – усвояемости пищи, дубильные – противодействуют воспалительным процессам в организме.

В 100 г ягод земляники содержится: калия – 126 мг, фосфора – 85 мг, кальция – 41 мг, натрия – 28 мг, магния – 22 мг, железа – 13 мг, аскорбиновой кислоты – 50-120 мг%, Р-активных веществ – 350-750 мг%, фолиевой кислоты (витамина В<sub>9</sub> – 0,2-0,6 мг%. Ягоды содержат определенное количество витаминов и провитаминов (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, РР, К) [38].

**Морфологические и биологические особенности.** В России землянику возделывают с XIII в. На территории нашей страны произрастает семь видов земляники: лесная, холмистая, равнинная, восточная, бухарская, сахалинская, и клубника. Все виды и сорта земляники и клубники относятся к роду земляника (*Fragaria* L.), которая входит в семейство Розовые (*Rosaceae*).

В диком виде земляника лесная (*F. vesca* L.) распространена повсеместно. Это низкое пряморослое растение с мелкими ароматными ягодами. Сорта мелкоплодной ремонтантной земляники - отборные формы дикорастущей лесной земляники. Сорта земляники с крупными ягодами объединены в один вид садовой крупноплодной, или ананасной, земляники (*F. grandiflora* Ehrh., или *F. ananassa* Duch.). Считают, что данный вид произошел в результате гибридизации и последующего отбора от двух американских видов - земляники виргинской и чилийской.

Садовую землянику нередко ошибочно называют клубникой. Клубника (*F. toschata*) происходит от дикого вида (*F. elatior* Ehrh.), имеет ограниченное распространение у садоводов-любителей. Это растение более высокое, чем земляника, листья морщинистые, сильноопушенные, светло-зеленые, цветоносы значительно выше листьев. Ягоды мелкие (конической формы с кой), но крупнее, чем у земляники лесной, с сильным мускатным ароматом и отличным вкусом. Большинство сортов клубники - двудомные растения.

Земляника является многолетним вечнозеленым травянистым растением с явно выраженным корневищем, в верхней части которого находятся рожки с розетками прикорневых листьев. Многолетней частью является укороченный стебель (корневище), ежегодный прирост которого составляет 0,5-2,0 см. Надземная система растений состоит из видоизмененных побегов трех типов [37].

К побегам первого типа относят укороченные одногодичные приросты длиной 1,0 -1,5 см (рожки). Рожок имеет верхушечную почку, розетку из 3-7 листьев, боковые пазушные почки и у основания прироста придаточные корни. Из верхушечной и пазушных почек верхних листьев (чаще из первой, реже из второй) на следующий год образуются цветоносы. После плодоношения цветонос отмирает, и на этом заканчивается поступательный рост данного рожка. Новые рожки (1-3 шт.) развиваются из пазушных вегетативных почек средней части рожка. На следующий год на каждом возникшем рожке образуется 4-5 листьев.

Второй тип побегов - усы. Это длинные шнуровидные побеги (рис. 36). Они формируются из вегетативных почек нижней части рожка. В массе усы появляются после плодоношения земляники. У маточников и растений на молодых промышленных плантациях они образуются раньше, чем у растений плодоносящих насаждений. На усах формируются дочерние растения - розетки и усы. Как правило, на четном междоузлии уса любого порядка ветвления развиваются розетки, а на нечетном - боковые ответвления. Из пазух первого нижнего листа розетки (при условии хорошего питания) также образуется ус, на котором появляются розетки и разветвления. Каждое маточное растение может дать 10-30 усов. Третий тип побегов - цветоносы. Тип соцветия - дихазий.

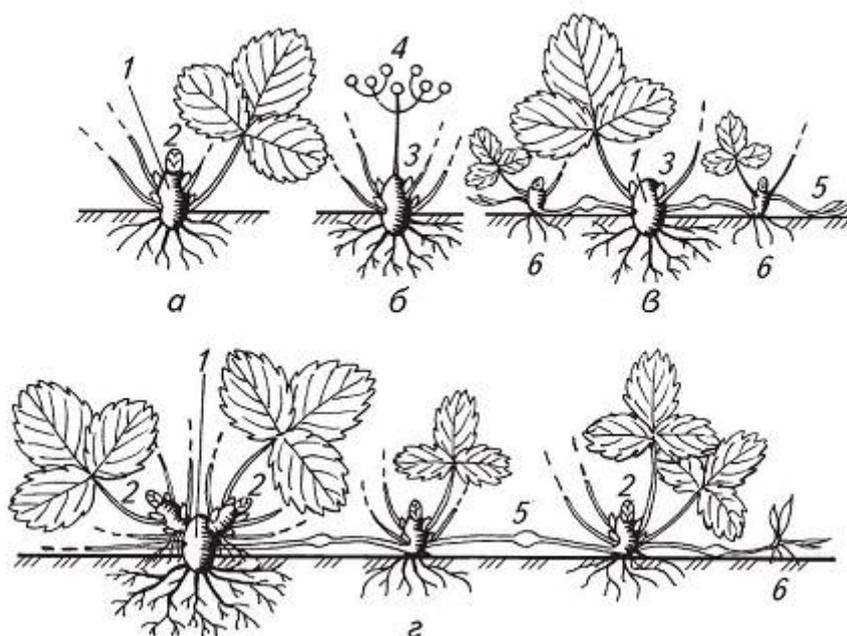


Рис. 36. Строение и формирование растений земляники: 1 – однолетний укороченный стебель (рожок); 2 – генеративная почка; 3 – вегетативная почка; 4 – соцветие (дихазий); 5 – шнуровидные побеги (усы); 6 – розетки (рассада); а – рассада после посадки; б – куст в период цветения и созревания ягод; в – куст после первого плодоношения в середине вегетации; г – куст в конце вегетации.

После того как рожок отплодоносит и на нем разовьются усы и новые рожки, он теряет листья и превращается в часть корневища. За период вегетации у земляники в средней зоне образуется 2-3, а на юге - 3-4 генерации листьев, которые в среднем живут 60-70 дней. Первая волна роста листьев наблюдается до начала цветения, вторая - после сбора урожая. Осенние листья при благоприятных условиях зимуют под снегом и продолжают расти весной.

Корневая система мочковатая, поверхностная. Корневая система располагается на глубине 20-25 см. Земляника имеет свойство втягивать корневище вглубь субстрата. Это надо учитывать при планировании объема субстрата и размеров емкостей для высадки. Корневище живет 2-3 года, потом отмирает. Диаметр корневой системы в основном не превышает диаметра самого куста. Оптимальная температура для корней 18-25 °С. Нижняя часть корневища со временем одревесневает.

Цветочные почки закладываются в летне-осенний период (август - октябрь). Закладка соцветий происходит, когда продолжительность дня сокращается до 12-10 ч, а температура ночью снижается до 5-8 °С. После зимы рост растений начинается при наступлении устойчивой положительной температуры 5-8 °С.

Цветению земляники благоприятствует погода с температурой 15-20 °С. Период цветения длится 20-30 дней. С момента опыления до созревания ягод проходит примерно 30 дней. Большинство промышленных сортов земляники имеет совершенные (обоеполюе) цветки, самоплодны. Период плодоношения составляет в среднем 20-30 дней.

Цветки совершенные, с нормально развитыми тычинками и пестиками. Такие сорта опыляются своей пыльцой. Сортам земляники, у которых цветки с недоразвитыми тычинками, необходимо опыление другими сортами. Продолжительность цветения одного цветка 1-4 дня.

Плоды земляники – ложная ягода, мякоть которой расстается из цветоложа, по поверхности которого располагаются истинные плоды – многочисленные семенники. Ягоды в зависимости от сорта сильно варьируют по величине, форме, окраске, поверхности и мякоти, количеству нагруженности семян в мякоти. Первые ягоды несут основной сортовой признак [37].

После окончания созревания плодов вновь усиливается листьев и происходит усиленное нарастание усов. Однако при отсутствии орошения этот рост быстро прекращается, усы не успевают хорошо развиться, а розетки укорениться. Часть листьев в дальнейшем отмирает и розетки остаются неукоренившимися. В этих условиях нарастание новых листьев начинается лишь в сентябре, после спада жары и выпадения осадков. В этот период происходит и укоренение розеток на усах.

Земляника не отличается зимостойкостью и хорошо зимует лишь под снежным покровом. Особенно чувствительны к морозам цветковые почки. Более устойчивы молодые растения. Снижение

температуры в позднеосенний период до  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  при отсутствии снежного покрова вызывает подмерзание растений, а при  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  - их гибель. Под снежным покровом толщиной 20 см и более земляника хорошо переносит кратковременные морозы  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В большинстве районов наиболее опасны резкие снижения температуры осенью, до выпадения снега, и весной, после снеготаяния.

При экстренных понижениях температуры лист отмирает и является утепляющей «подушкой», предотвращая полную гибель растений. При потере надземной части, но сохранении корневой системы растение земляники может восстановиться за счет пробуждаемости почек, спящих на корневище.

Это влаголюбивая культура, но избыток влаги приводит к выпадению растений. Оптимальной для земляники является влажность почвы: в фазе весеннего роста - не ниже 70 %, в фазе цветения - 75 %, в фазе налива и созревания ягод - 80 и выше, после сбора урожая - до 75 %. Избыток влаги наносит вред, а недостаток в почве приводит: во время цветения – к плохому завязыванию ягод; во время плодоношения – к уменьшению ягод и резкому снижению урожая; в осенний период – к резкому ослаблению закладки цветковых почек. Во всех зонах возделывания земляники необходимо орошение ее плантаций.

Частота поливов определяется климатическими условиями произрастания и особенностями сезона, а также изменениями температурного режима почвы и количеством осадков. При сухой весне рекомендуется проводить один полив в последней декаде апреля; в мае, июне, июле - 2-3, в августе, сентябре - 1-2 полива. Влагозарядковый полив проводят в октябре при поливной норме, как правило, большей на суглинистых и меньшей на супесчаных почвах.

Земляника переносит некоторое затенение, однако наиболее высокие урожаи получают на плантациях с хорошим солнечным освещением.

**Сорта.** Районированные сорта должны отличаться высокой урожайностью, хорошим вкусом, иметь крупные ягоды, быть зимостойкими, устойчивыми к вредителям и болезням, транспортабельными и приспособленными к природным условиям зоны.

Наибольшее распространение получили следующие сорта: ранние - Даренка, Заря, Кокинская ранняя, Львовская ранняя, Кама, Зефир, Гранатовая; средние - Красноярка, Надежда, Огонек, Рубиновый кулон, Слононок, Торпеда, Фестивальная, Фея, Кулон, Марышка, Фейерверк.; поздние - Дукат, Источник, Зенит, Фестивальная ромашка, Зенга-Зенгана, Ред Гонтлет, Талисман, Эльсанта [37].

Из ремонтантных сортов земляники распространены Ада, Неисчерпаемая, Сахалинская, а в последнее время наиболее урожайные сорта Факел мира, Октябрьская и др.

**Закладка плантации.** Благодаря пластичности земляника может давать высокие урожаи на почвах различного происхождения и гранулометрического состава. Однако наибольшую ценность для земляники представляют почвы среднесуглинистого гранулометрического состава с реакцией среды, близкой к нейтральной. Легкие почвы особенно благоприятны для сортов раннего созревания из-за хорошей аэрации и прогреваемости. На тяжелых лессовидных почвах земляника произрастает тоже хорошо, но на них возникает опасность в потере урожая из-за поражения серой гнилью. Почва должна быть хорошо заправлена органическими и минеральными удобрениями, зеленой массой сидератов или многолетних трав. Сухие места, а также сырые с застойными водами, и особенно заболоченные участки, непригодны для посадки земляники. Грунтовые воды должны залегать не ближе 1 м от поверхности почвы. Надо избегать низких мест, в которых земляника страдает от заморозков. В районах средней и южной зон предпочтение отдают северным и северо-западным склонам, в более северных районах - южным и юго-западным, где земляника созревает на 3-5 дней раньше. Однако на южном склоне чаще возникает опасность подмерзания растений из-за более раннего схода снежного покрова и более резкого колебания температур ранней весной. Существенный недостаток южных склонов - их меньшая влагообеспеченность [36].

Возделывание земляники на одном месте длительное время нежелательно, так как возможно накопление вредителей, болезней и сорняков. Интервал между закладками следует выдерживать 3-4 года, используя участок под овощные культуры: огурцы, морковь, лук-порей, сельдерей, цикорий. Под эти культуры перед посадкой земляники, вносят органические, хорошо перепревшие удобрения – перегной, торф, компост.

На границе участка или поблизости должен находиться источник водоснабжения. Во всех зонах вокруг плантации создают защитные древесные опушки, а внутри массива - ветроломные линии. До создания защитных насаждений или до вступления их в действие землянику размещают между кулисами из кукурузы, подсолнечника, сорго, топинамбура и др. Высевают их в два ряда,

растения в рядах прореживают так, чтобы между соседними растениями было 15-20 см. Кулисы закладывают через 10-15 м.

Вводят севообороты, при которых можно создать наиболее благоприятные условия для выращивания земляники. Лучшие предшественники - чистый пар и сидеральные культуры. В промежуточных полях севооборота хорошо иметь зерновые культуры. Картофель, томат, огурец, капуста и другие капустные, плодовые и ягодные растения в качестве предшественников непригодны из-за возможности передачи вертициллезного увядания. Перед посадкой участок должен быть очищен от многолетних сорняков [34,35].

В большинстве районов землянику высаживают однострочно с расстоянием между рядами 70-90 см и в ряду 15-30 см. В дальнейшем усы сдвигают к рядам, розетки укореняются и образуются полосы шириной 30-40 см.

В Центрально-Черноземном и более южных регионах при орошении применяют широкополосный способ посадки с расстоянием между лентами 90-100 см, между рядами в ленте 40-50, а в рядах от 15-20 до 30-40 см. В дальнейшем формируют полосы шириной 70-90 см, а для обработки оставляют междурядья шириной 60-70 см.

На индивидуальных участках применяют 2-3 строчные схемы посадки. При этом между лентами устанавливают расстояние 60-70 см, между рядами в ленте - 30-35, между растениями в строчке - 20-30 см.

Схемы посадки зависят и от срока эксплуатации кустов: чем он короче, тем плотнее следует высаживать растения.

Сорта с обоеполыми цветками в односортовых насаждениях не снижают урожай, для сортов с функционально женскими цветками необходимы сорта-опылители.

Лучшие сроки посадки земляники - летне-осенний (август-начало сентября) и ранневесенний (до середины мая). До недавнего времени предпочтение отдавали раннеосенней посадке. Обычно в это время выпадает много осадков и рассада хорошо приживается. На следующий год с плантации получают невысокий урожай и формируют полосы в соответствии с принятой схемой посадки. В районах с небольшим и неустойчивым снежным покровом рекомендовать осеннюю посадку земляники нельзя, так как неокрепшие растения могут вымерзнуть. При осенней посадке земляники с маточника получают меньше рассады, чем при весенней [38].

При посадке корневая шейка растений должна находиться на уровне горизонта почвы (рис. 37). Недопустимо загнивание корней. Глубина борозды после рассадопосадочной машины должна быть не менее 7-8 см, тогда корневая система хорошо распрямляется и занимает нормальное вертикальное положение. При более глубокой посадке ростовая точка присыпается землей, загнивает и растение гибнет. В случае мелкой посадки часть корневой системы остается оголенной и подсыхает. Необходимо отрегулировать вылив воды в борозду из расчета 0,5-1 л на одно растение. Его определяют до начала посадки с учетом скорости трактора при посадке (желательно первая пониженная), времени на преодоление расстояния в 100 м, объема выливаемой воды за это время, количества высаживаемых растений при прохождении 100 м. При необходимости вылив увеличивают. Высаженные растения земляники не должны легко выдергиваться из земли, поэтому землю вокруг них уплотняют каточками.



Рис. 37. Посадка земляники: а – правильная; б – неправильная (загнуты края); в – неправильная (глубокая); г – неправильная (мелкая).

При транспортировке и посадке рассаду предохраняют от высыхания, корни обмакивают в болтушку из глины и коровяка, рассаду укладывают в ящики или корзины и укрывают влажной мешковиной.

После выбора схемы посадки определяют потребность в посадочном материале на 1 га (см. Таблицу 16) с учетом способности данного сорта к усобразованию и формированию полноценных растений.

Таблица 16 – Потребность в посадочном материале земляники при разных схемах посадки

Расстояние между растениями в ряду, см	Потребность в посадочном материале, тыс. шт./га, примеждурядий, см		
	90	80	70
5	222,2	250,0	285,6
10	111,1	125,0	142,8
15	74,1	83,3	95,2
20	55,6	62,5	71,4
30	37,1	41,7	47,6
40	27,8	31,3	35,7
50	22,2	25,0	28,6
60	18,5	20,8	23,8

\*Примечание. Таблица составлена автором по данным Тараканова Г.И. и др. [22].

Предлагаемая схема посадки приемлема при густоте насаждений в год массового плодоношения 200-220 тыс. растений на 1 га. Если она меньше, то необходимо применять более загущенную посадку, и наоборот. Нужно учитывать, что 200-220 тыс. растений должны быть сформированы и хорошо развиты к первой декаде августа, когда идет закладка плодовых почек будущего урожая. Густота посадки влияет на урожай только в первый год массового плодоношения. При этом лучший результат дают загущенные посадки.

**Уход за плантацией.** При осенней посадке необходимость в повторном поливе возникает редко, однако при весенней посадке, особенно в засушливую погоду, проводят 2-3-кратный полив.

Комплекс агротехнических мероприятий по уходу за растениями земляники в первый год после посадки должен обеспечить высокую приживаемость рассады, ее мощное развитие и формирование обильной здоровой вегетативной массы, способствующей формированию обильного урожая в последующие годы использования промышленных плантаций.

На маточных плантациях целью агротехнических мероприятий является максимальный выход высококачественной рассады с единицы площади, на промышленных плодоносящих – формирование высокого потенциала урожайности.

Система ухода за насаждениями земляники в год закладки плантации определяется сроком посадки насаждений и должна способствовать высокой приживаемости растений, их мощному вегетативному развитию, формированию оптимальной густоты растений высокопродуктивного агроценоза.

Через две недели после раннеосенней или летне-осенней посадки проводят ревизию и вместо погибших растений подсаживают новые.

Для защиты растений от вымерзания ряды мульчируют перед замерзанием почвы торфом, перепревшим навозом или опилками с расходом органического материала 20-25 т/га. Ранней весной этот 2-3 см слой мульчи снимают с растений, чтобы не вызвать этиолирования листьев.

Сразу после замерзания почвы на плантации желательно разложить хворост или расставить щиты для задержания снега.

В зимнее время проводят снегозадержание, выставляют щиты из расчета 100-200 шт./га перпендикулярно направлению господствующих ветров. По границам кварталов по существующей сети дорог производят снегозадержание при помощи снегопаха.

Ранней весной в мерзлоталую почву (но при отсутствии на площади снега) вносят гербициды. Закрывание влаги проводят средними боронами поперек посадки или под углом 45 ° на небольших скоростях. Следят, чтобы во время боронования растения не повреждались и не вытягивались. Боронование проводят при летне-осенней посадке.

Уход за плодоносящей плантацией земляники включает рыхление почвы; борьбу с сорняками, вредителями и болезнями; внесение удобрений; поливы и другие мероприятия.

Почву в междурядьях рыхлят примерно через каждые 10-15 дней, пока ягоды еще зеленые. До сбора урожая рекомендуют провести не менее двух обработок. После сбора урожая почву обрабатывают фрезой ФПУ-4,2, которая хорошо измельчает и заделывает мульчирующие материалы и сорняки. Всего в течение сезона проводят 6-7 обработок междурядий. Рыхлящие и режущие почвообрабатывающие органы используют с прополочными боронами. Однако совсем исключить ручной труд при выращивании земляники пока невозможно: он необходим при прополке рядков, особенно осенью. Одновременно с обработкой междурядий удаляют усы.

Усы, образующиеся в июле, уничтожают с помощью установленных на культиваторе дисков. Срезанные дисками усы заделываются в почву рабочими органами культиватора. Вновь образовавшиеся в июле - сентябре усы удаляют вручную.

Систематическое удаление усов во второй половине лета способствует значительному повышению урожая следующего года [8].

После сбора ягод у растений земляники начинают появляться новые рожки, листья, корни. Число листьев на одном растении, образовавшихся осенью, коррелирует с продуктивностью плантации на следующий год. Поэтому любой агротехнический прием, способствующий увеличению числа листьев, положительно влияет на повышение урожая земляники. Основной из этих приемов - скашивание старых листьев на участках 2-3-го года плодоношения, а в случае сильной засоренности плантации и пораженности листьев вредителями и болезнями - на участках первого года плодоношения. Листья скашивают на высоте 5 см от поверхности почвы (чтобы не повредить рожки) сразу после сбора урожая. Если стоит сухая погода, обязательно проводят полив, перед ним - подкормку, а после полива - боронование.

Задачей агротехники в период формирования урожая (август - сентябрь) является создание наиболее благоприятных условий произрастания земляники. Кроме естественных сорняков на плодоносящих плантациях необходимо уничтожить все появляющиеся на растениях усы.

Весной или после уборки урожая почву вокруг кустов земляники мульчируют перепревшим навозом, торфом, листьями.

Чтобы ягоды не загрязнялись, за 1-2 недели до сбора урожая под кусты подстилают соломенную резку (до 4-6 т/га). Для уничтожения сорняков в рядках применяют гербициды. Хорошая заправка почвы (120-150 т навоза на 1 га и полное минеральное удобрение) под предшествующие культуры и перед посадкой земляники обеспечивает надлежащее питание ее в течение ряда лет. В этом случае удобрения вносят лишь со второго года после посадки (аммиачная селитра - 0,15 т/га, гранулированный суперфосфат - 0,25-0,3 т/га, хлорид калия - 0,1 т/га). При недостатке органических удобрений весной высевают сидеральные культуры (фацелия, гречиха, люпин, вика, горчица).

Органические удобрения в форме перегноя или торфонавозного компоста по 15-30 т/га вносят весной после первого рыхления почвы (в виде мульчи) или после сбора урожая. Минеральные удобрения (азот, фосфор и калий - по 40-45 кг/га) вносят в два срока - весной под первое рыхление земляники и после уборки урожая.

Удобрение является обязательным условием правильной культуры земляники, однако внесение слишком высоких или низких доз минеральных удобрений приводит к снижению ее урожайности. Наилучшим соотношением N : P : K считается 2 : 1 : 3. По мнению, фактором, определяющим рост и урожайность земляники, является не азот, а фосфор и калий.

Земляника остро реагирует на отсутствие или недостаток основных элементов питания. При недостатке азота наблюдаются слабая мощность растений, более светлая окраска листьев с дальнейшим пожелтением и ярко-красной окраской старых листьев. При недостатке фосфора наблюдаются более слабый рост надземной части растений, покраснение листьев, ягоды образуются мелкие и очень кислые, часто приобретают неприятный вкус. На недостаток калия растения реагируют ненормально тусклой и темной окраской листьев, недостаточным развитием нормальной листвы, ожогами на молодых листьях, большим количеством отмирающих листьев. Наиболее интенсивное поглощение элементов питания из почвы идет в период формирования урожая и образования усов.

Лучшими предшественниками под землянику называют черные пары и сидераты. Для получения высоких урожаев предлагает вносить 50-80 т/га навоза, 250-300 кг суперфосфата, 150 кг калийной соли и проводить вспашку на 20-25 см.

Листовой аппарат земляники интенсивно испаряет влагу в течение всего вегетационного периода, особенно в летние месяцы. Корневая система размещена в поверхностном слое почвы, растения не могут интенсивно использовать запасы влаги из более глубоких ее слоев. Поэтому земляника требует более частых поливов, чем культуры с более развитой корневой системой.

Лучшие сроки поливов - перед цветением, во время роста завязей, перед созреванием ягод, после сбора урожая, осенью (перед промерзанием почвы) для повышения зимостойкости растений. В районах с жарким и сухим климатом число поливов увеличивают до 6-8. Лучшие способы увлажнения почвы - дождевание и полив по бороздам.

Мульчирование земляники пленкой стали применять для получения ранних и высоких урожаев. Лучшая пленка для мульчирования – черная, непрозрачная, полиэтиленовая, которая может служить до 4 лет. При мульчировании почву в рядах не рыхлят, а в первый год плодоношения проводят 1-2 прополки (около отверстий, где высажены растения) и 3-4 рыхления междурядий.

Заменитель полимерной пленки - дешевая (в 5-6 раз дешевле пленки) специальная термогидрофобная бумага, которая после окончания срока эксплуатации земляники разлагается, не засоряя почву.

**Уборка урожая.** Это самая трудоемкая операция. Ягоды собирают в состоянии полной зрелости, а при транспортировке на большие расстояния слегка недозрелыми. Тарой для ягод служат лубочные корзины на 2,5-3,0 кг, а лучше деревянные лотки вместимостью 3,0-3,5 кг. В некоторых хозяйствах применяют малообъемную тару: коробочки из плотной бумаги вместимостью 0,5-1,0 кг, пластмассовые или деревянные лотки вместимостью 3 кг и контейнеры, в которые устанавливают по шесть лотков с коробочками. Масса контейнера с ягодами не превышает 22 кг.

Срок уборки растягивается на 1,0-1,5 месяца, что определяется набором сортов. В зависимости от погоды и сортовых особенностей сбор ягод проводят через 1-2 дня. Урожайность земляники 6-13 и даже до 30 т/га.

**Смородина и крыжовник.** Черная смородина относится к числу наиболее ценных ягодных культур. Питательная и лечебная ценность ягод черной смородины определяется биохимическим составом. В них содержатся сахар, органические кислоты, пектиновые, дубильные вещества, многие микроэлементы, витамины В, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, С, Р и другие биологически-активные вещества. Особенно ягоды смородины черной богаты витаминами С (в среднем до 150 мг/100 г), Р (1100-12000 мг/100 г). Смородина белая и красная по содержанию витаминов С и Р беднее черной в 3-4 раза. В ягодах крыжовника содержится 20-30 мг/100 г витамина С, редко 60 мг/100 г. Ягоды смородины и крыжовника широко используют для переработки на варенье, соки и вина.

**Морфологические и биологические особенности.** Смородина относится к семейству Крыжовниковые (Grossulariaceae), роду *Ribes* L. Сорты смородины черной произошли главным образом от вида смородина черная (*R. nigrum* L.), который имеет два подвида - европейский и сибирский. В происхождении некоторых сортов смородины участвовала смородина дикуша (*R. Dicuscha* Fisch). Сорты смородины красной и белой происходят от видов: красная (*R. Rubrum* L.), обыкновенная (*R. vulgare* L.) и скалистая (*R. petraeum* Wilf.). Сорты смородины золотистой относятся к виду *R. Odoratum* Wendl.

Крыжовник принадлежит к семейству Крыжовниковые (Grossulariaceae), роду *Grossularia* L. Большинство промышленных сортов произошло от европейского (*G. Reclinata* Mill.) и американского (*G. Hirtella* Spach.) видов [8].

Смородина и крыжовник - типичные многолетние кустарники, у которых надземная часть состоит из многих разновозрастных ветвей с единой корневой системой.

Кусты черной смородины могут иметь сжатую, прямостоячую или раскидистую форму. Для механизированной уборки наиболее удобны сорта с пряморослой и полураскидистой формой куста. Высота их у смородины красной и золотистой не превышает 2 м, у смородины черной и крыжовника - 1,0-1,5 м. Жизненность куста определяется ежегодными приростами, различными по длине и характеру их образования: прикорневые побеги, вырастают из почек подземного стебля или корневой шейки. Наиболее продуктивный период каждой отдельной ветви у черной смородины составляет 4-5 лет, в зависимости от сорта и от условий произрастания. Затем плодоношение ветвей ослабевает, ягоды мельчают и ветви постепенно отмирают. На смену им ежегодно в кусте должны вырастать новые прикорневые побеги. Благодаря им возможна замена старых ветвей новыми. Рост побегов заканчивается верхушечной почкой. Почки, закладывающиеся по длине побегов, не одинаковые. Среди них имеются спящие, они закладываются вокруг корневой шейки и у основания побега, вегетативные, располагающиеся непосредственно над спящими, генеративные или цветковые и вегетативно-генеративные.

Основная масса корней смородины размещается на глубине до 60 см, и лишь отдельные корни достигают 1,5 м. Обильно насыщен мочковатыми корнями верхний слой почвы глубиной до 20 см, что вызывает необходимость регулярного внесения удобрений, полива в засушливые периоды. В сторону междурядий корни у плодоносящих кустов распространяются на 90-100 см. Крыжовник

имеет более глубокую корневую систему. Основная масса корней располагается в пределах кроны куста.

Смородина выносит критические морозы - 45 -51 °С, наиболее опасны зимние оттепели, бесснежье, длительность морозных периодов, резкие колебания температуры воздуха. В эти периоды повреждаются генеративные органы почек (соцветия) и даже многолетняя древесина. Опасны и позднеосенние заморозки, повреждающие бутоны, цветки, завязи.

Зимостойкость сортов тесно связана с агротехникой. Чем ниже уровень агротехники, тем слабее растение готовится к зиме и ниже зимостойкость генеративных органов.

Смородина является светолюбивым растением. В тени смородина дает слабый урожай и больше повреждается болезнями и вредителями.

В связи с неглубоким залеганием корневой системы и способностью ежегодно плодоносить под смородину следует выделять почвы с достаточным количеством перегноя. Черная смородина хорошо растет и плодоносит на равнинных, влажных участках, без застоя воды, или на небольших склонах на суглинистых и песчаных, супесчаных плодородных почвах. Залегание грунтовых вод должно быть более 1,5 м от поверхности почвы. Смородина не выносит засоления почв.

Смородина - влаголюбивая культура. При недостатке почвенной влаги и низкой относительной влажности воздуха слабо растут корни и побеги, осыпается завязь, ягоды мелкие, преждевременно опадают листья. Наименее засухоустойчива смородина черная, наиболее - золотистая. Смородина цветет рано, до того как минует опасность заморозков.

Прикорневые побеги смородины образуются из подземных почек у основания ветвей. В первый год они сильно растут, достигая высоты 1 м и более. В последующие годы их рост замедляется и к 5-6-летнему возрасту почти прекращается. Прикорневые ветви образуют разветвления. Сильные боковые разветвления появляются из почек, расположенных ближе к основанию ветвей. У смородины черной ветви первого и второго порядков самые ценные, так как на них приходится основная масса урожая. Кроме того, ягоды у нее образуются на плодушках, продолжительность жизни которых 2-3 года в зависимости от сортовых особенностей и питания растений. У большинства сортов смородины черной основной урожай формируется на 2-5-летних ветвях и резко снижается с уменьшением длины однолетних приростов.

Смородина красная имеет более сжатые и вытянутые кусты. Ветви смородины красной и белой сохраняют высокую продуктивность в течение более длительного срока (до 7-8 лет и более). Они бывают покрыты букетными ветками, на которых сближено расположены генеративные почки. Смородина красная и белая отличаются от черной скоплением плодовых образований на границах годичных приростов (рис. 38).

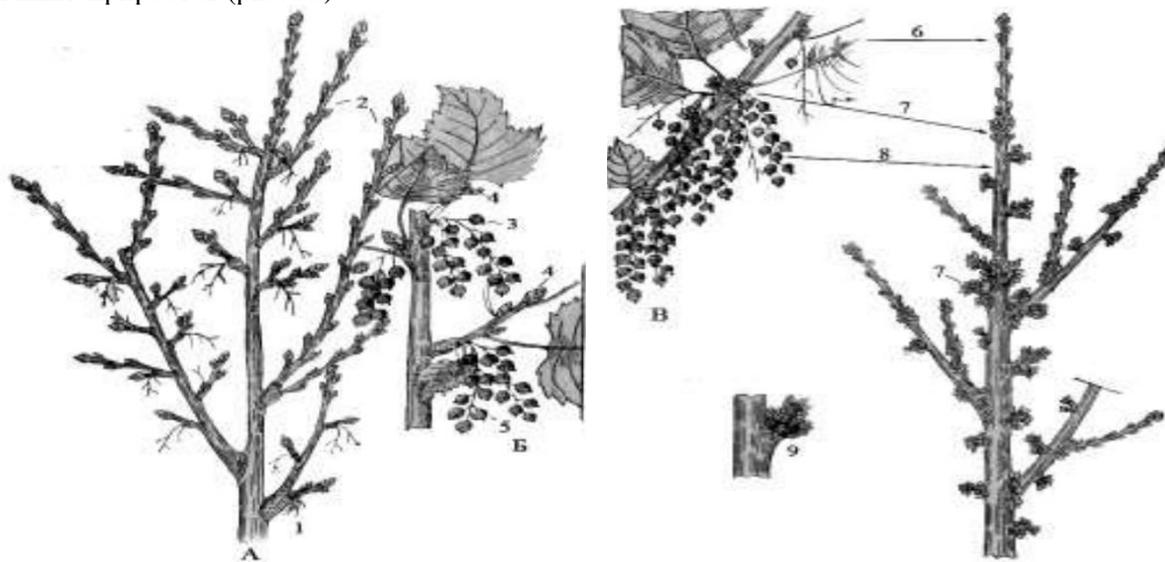


Рис. 38. Особенности плодоношения смородины чёрной и красной: трехлетние полу скелетные ветви смородины чёрной (А) и красной (Г); тип плодоношения смородины чёрной (Б) и красной (В): 1 – двухлетняя кольчатка с остатками плодоножек прошлого года; 2 – приросты прошлого года с боковыми вегетативными и цветковыми почками; 3 – плодоношение на приросте прошлого года; 4 – побеги замещения; 5 – плодоношение на двухлетних ветвях; 6 – прирост прошлого года с цветковыми и вегетативными почками; 7 – границы годичных приростов с многочисленными цветковыми почками; 8 – двухлетние приросты; 9 – трехлетняя разветвленная букетная веточка.

У крыжовника надземная часть состоит из 15-40 ветвей различного возраста (рис. 39). Высота кустов 1-2 метра, начинают плодоносить с 3-4 лет. Цветковые почки у крыжовника смешанные, закладываются на приростах прошлого года и на плодушках. Ягоды крыжовника образуются на приростах предыдущего года и на кольчатках двухлетних и более старых. Продуктивность ветвей зависит от освещенности и питания. Цветет крыжовник рано, часто цветки попадают под заморозки и опадают.

Крыжовник размножают вегетативно: одревесневшими и зелеными черенками, отводками, делением куста. Корневая система залегает в почве глубоко.

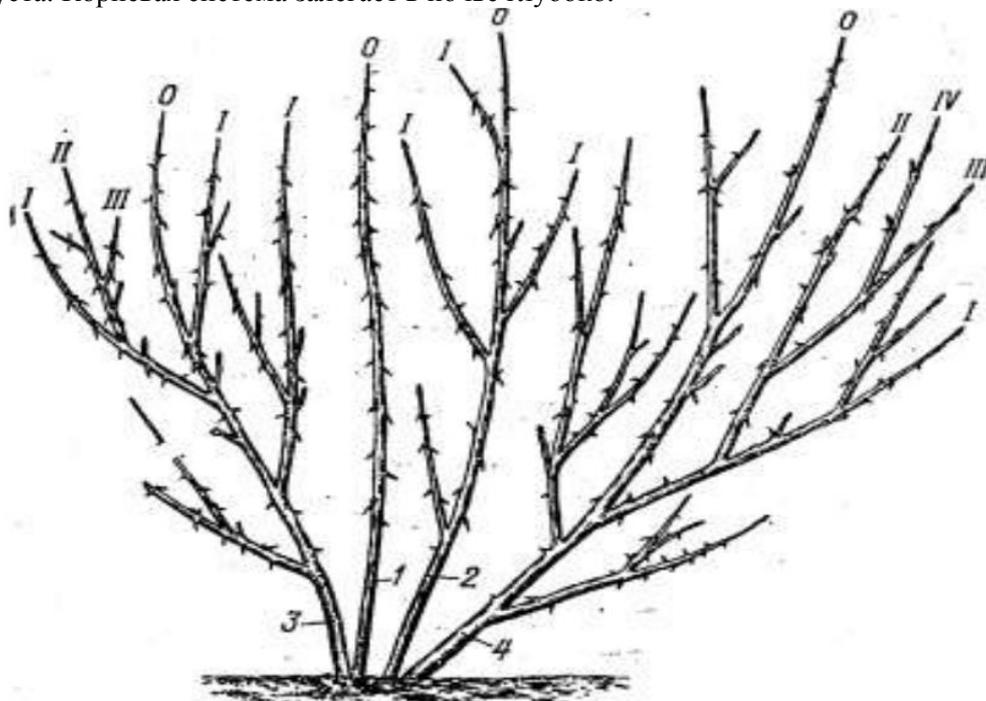


Рис. 39. Схема ветвления куста крыжовника: 1 – однолетний побег; 2 – двухлетняя ветка; 3 – четырёхлетняя ветка; 4 – пятилетняя ветка; 0 – нулевой побег; I – побег 1-го порядка ветвления; II – побег 2-го порядка ветвления; III – побег 3-го порядка ветвления; IV – побег 4-го порядка ветвления

Плод крыжовника – ложная ягода различной формы, величины, окраски. По урожайности это одна из самых урожайных ягодных культур. В возрасте 4-5 лет ветви омолаживают. После обрезки на оставшейся части ветки усиливаются приросты, образуются новые плодушки, увеличиваются размеры ягод и повышается урожай.

Крыжовник по сравнению со смородиной имеет большую способность восстанавливать свои побеги. Прикорневые побеги сильно загущают его кусты. При уменьшении числа таких побегов можно продлить продуктивность старых ветвей, которая обычно составляет 8-9 лет.

**Сорта.** Наибольшее распространение получили сорта смородины черной: Достоянная, Дочь дружной, Минусинская сладкая, Минусинская степная, Отрадная, Саянский сувенир, Черкашинская, Алтайская ранняя, Нестер Козин, Сеянец голубки, Софья, Чудесница, Дружная; смородины красной: Минусинская белая, Красная Андрейченко, Ранняя сладкая, Сахарная, Щедрая, Красный крест, Замок Хаутона; смородины белой: Версальская белая, Голландская белая и Ютербогская [18].

Из сортов крыжовника наиболее распространены: Русский, Смена, Финик, Пионер, Муромец, Черный Черкашина, Леденец, Красный крупный, Челябинский зеленый, Юбилейный.

**Закладка плантации.** При выборе участков предпочтение отдают пологим склонам, на которых не застаиваются холодный воздух и вода. Участки с котловинами и впадинами, подверженные весенним заморозкам, непригодны для закладки товарных плантаций. Глубина залегания грунтовых вод должна быть не менее 1 м от поверхности почвы. Лучшие почвы - достаточно влагоемкие, с высоким содержанием гумуса, легкие и средние суглинки, супесчаные. Смородина и крыжовник могут произрастать на тяжелых суглинках при внесении органических удобрений в высоких дозах. Почва должна быть слабокислой (рН не ниже 5,5).

Для смородины черной рекомендуют следующий культурооборот: 1 - черный пар (осенью посадка); 2-3 - смородина молодая; 4 - смородина, вступающая в плодоношение; 5-9 - смородина плодоносящая (осенью в девятом поле - раскорчевка и мелиоративные мероприятия); 10 -

однолетние травы, пропашные, озимая рожь. По такому же принципу проектируют севооборот для плантации крыжовника, только период эксплуатации у него больше (9 лет) и начинает плодоносить он на год позднее [24,27].

Смородину и крыжовник высаживают весной и осенью. Лучший срок посадки - осень, так как растения рано трогаются в рост, а при весенней посадке кусты развиваются слабее. Смородину и крыжовник сажают с междурядьями 2,5-3,5 м и на расстоянии между растениями в ряду 0,7-1,0 м (3300-6660 кустов на 1 га).

Однолетние и 2-летние саженцы смородины черной высаживают наклонно под углом 45°, заглубляя на 6-8 см. Крыжовник сажают 2-летним посадочным материалом вертикально, с заглублением на 1-3 см на легких и средних почвах. На тяжелых почвах заглублять корневую систему не следует. Высаженные растения хорошо поливают, мульчируют навозом, перегноем, торфом слоем 3-5 см или присыпают почвой. Осенью или рано весной растения коротко обрезают, чтобы у каждого побега смородины черной на поверхности почвы остались 2-3 почки, у смородины красной и крыжовника - надземная часть высотой 12-15 см.

От качества посадочного материала зависит нормальный рост и развитие растений в плантации. Перед посадкой корни следует обмакнуть в глиняную болтушку.

Смородину черную как самоплодную культуру можно выращивать односортовыми массивами. Однако урожайность и качество ягод бывают выше при перекрестном опылении. В одном хозяйстве необходимо иметь несколько сортов, разных по времени созревания.

Чтобы иметь хорошо развитые, ежегодно плодоносящие кусты, необходимо поддерживать их в относительно молодом состоянии. Формирование и обрезка смородины в значительной степени зависят от способа размещения растений и биологических особенностей сорта. У сортов, происходящих от сибирского подвида, основной урожай размещается на 2-4-летних ветвях, у сортов европейского подвида - на 2-5-летних, а у сортов смородины красной и белой - на 2-7-летних ветвях. Так как урожай на ветви любого возраста сосредоточен на приростах прошлого года, кольчатках и букетных ветках, то ежегодное обеспечение хорошего прироста ветви - неперемное условие ее высокой продуктивности. На более старых ветвях прирост обычно резко уменьшается, ягоды мельчают, а урожай сильно снижается.

К формированию кустов смородины черной приступают в конце первого года жизни. К этому времени растения дают 5-6 прикорневых побегов. Слабые из них удаляют, более сильные оставляют на расстоянии 10-12 см один от другого. На второй, третий и четвертый годы обрезку по этому принципу повторяют, добиваясь равномерного размещения побегов в кусте. Формирование растений заканчивают к пятому или шестому после посадки году.

К этому времени в кустах смородины черной должно быть по 3-4 (в полосных насаждениях по 2-3) ветви различного возраста - от 1- до 5-летнего. У смородины красной, белой и золотистой высокая продуктивность ветвей сохраняется до 7 лет, у крыжовника - до 9-10 лет, поэтому число ветвей одного возраста в кусте уменьшают [14].

После обрезки вносят удобрения. На следующий год отрастают сильные прикорневые побеги. На второй год растения вступают в плодоношение, давая ягод по 2-3 т/га.

Начиная с третьего года урожайность достигает 6-7 т/га. В промежуточные годы ручная обрезка сводится к вырезке только сухих, больных и поломанных ветвей с затратой труда 10-15 чел./дней на 1 га, тогда как на полную обрезку ручным способом требуется 40-50 чел./дней.

Крыжовник обрезают в зависимости от биологических особенностей сорта. Сорта, полученные от скрещивания американских и европейского видов (Русский, Смена и др.), обрезают, как смородину. У сортов европейского происхождения (Финик, Английский желтый, Венера, Московский изумруд), которые образуют мало прикорневых побегов, в кусте оставляют 10-15 ветвей. При обрезке вырезают ветви старше 9-10-летнего возраста.

**Уход за плодоносящей плантацией.** Почву в междурядьях содержат по системе черного пара. В рядах почву перекапывают на глубину 8-10 см. Обработку полос в рядах можно механизировать, используя для этого приспособление с двумя плоскими ножами, которые крепятся сбоку дисковой бороны или культиватора.

Для борьбы с сорняками в рядах применяют гербициды.

Формирование куста начинают в первую весну после посадки, каждый побег укорачивают, оставляя 4-5 почек. В последующие годы обрезка сводится к созданию куста с разновозрастными ветвями за счет вырастающих прикорневых побегов и их разветвлений. Ежегодно оставляют по 3-4 сильных прикорневых побега для формирования новых скелетных ветвей, а остальные удаляют. Обрезку следует проводить рано весной до распускания почек.

Смородина хорошо отзывается на внесение удобрений. Оптимально обеспеченной питательными веществами считается почва при содержании подвижного фосфора 25-30 мг и обменного калия 35-40 мг/100 г почвы. Во время предпосадочной подготовки при средней обеспеченности почвы питательными элементами на 1 га вносят 100-120 т органических удобрений, 300 кг д. в. фосфорных и 200 кг д. в. калийных удобрений. До плодоношения в первые 2-3 года жизни плантации дают  $N_{60}$ , в период начального плодоношения -  $N_{30}P_{90}K_{60}$ , в период полного плодоношения -  $N_{120}P_{120}K_{90}$ . Эффективно мульчирование полос смородины и крыжовника торфом или другими материалами.

Смородина и крыжовник - влаголюбивые культуры. В период вегетации влажность почвы следует поддерживать на уровне 70-80 %. Для этого проводят 2-4 полива, а на юге - до 8-10. Лучшие сроки полива - через 10-15 дней после цветения, за 2 недели до сбора урожая и после него. Поливная норма 300-500 м<sup>3</sup>/га. Лучше полив проводить дождеванием или по бороздам, нарезаая по две борозды в каждом междурядье. Если осень сухая, в октябре дают влагозарядковый полив (800-1000 м<sup>3</sup>/га). Хорошие результаты получают при противозаморозковом дождевании [14].

**Уборка урожая.** Для механизированной уборки наиболее пригодны сорта с прямостоячими ветвями, одновременным созреванием и сухим отрывом ягод от плодоножки. Плантация должна быть без сорняков, с выровненной поверхностью почвы (особенно у основания кустов). Уборку начинают, когда 80-85 % ягод находится в состоянии съемной зрелости. Для уборки ягод применяют машины поточного действия: комбайны МПЯ -1, МПЯ-1А, МПЯ-1Б, «Иоонас».

Значительные площади смородины и крыжовника приходится убирать вручную. У большинства сортов смородины черной и красной ягоды созревают одновременно, их убирают в один прием, а при неодновременном созревании - в два приема. Крыжовник собирают в один прием. Для потребления в свежем виде сбор проводят при полной зрелости, для технической переработки - на 5-7 дней раньше.

Ягоды смородины и крыжовника в фазе полной спелости собирают в ящики, корзины, короба вместимостью до 6 кг, а крыжовник в технической спелости - в тару вместимостью до 15-20 кг. С 1 га насаждений смородины черной получают 6-10 т, смородины красной - до 13-18, крыжовника - 12-25 т ягод.

**Малина.** Малина широко распространена в культуре и в естественных условиях. Ягоды имеют привлекательную окраску, обладают приятным вкусом, ароматом. Они содержат от 4,5 до 9,5 % сахаров и от 1,1 до 1,9 % органических кислот, 30-75 мг/100 г витамина С. Также они содержат витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, Е, РР, К, каротин. Употребляют их в свежем и переработанном виде (варенье, желе, повидло, соки, вино).

**Морфологические и биологические особенности.** Малина относится к семейству Розовые (Rosaceae), роду *Rubus* L., который объединяет два подрода - малину и ежевику. Сорта малины произошли от малины красной (*R. idaeus* L.), которая включает два подвида: малину европейскую красную и малину американскую красную щетинистую. В последние годы возделывают и малину черную (*R. occidentalis* L.).

Малина - кустарник с многолетней подземной частью, состоящей из корневища и боковых придаточных корней, и надземной - из 1-2-летних ветвей. Основная масса корней (90 %) располагается на глубине до 30 см, небольшая часть их проникает на глубину 125-135 см (рис. 40).

Надземная система образуется из почек, которые появляются на корневище и корнях в середине лета. Осенью из почек вырастают подземные побеги, которые весной выходят на поверхность. Побеги, развивающиеся из пазушных почек на корневище, называют побегами замещения, а образующиеся из почек корней - корневыми отпрысками. Побеги малины достигают в высоту 1,5-2,0 м. Как правило, мощные побеги более продуктивны. Вызревание побегов происходит снизу вверх, верхушка часто не вызревает и зимой у большинства сортов подмерзает. В пазухах листьев побегов закладываются одна основная и 1-3 дополнительные (резервные) почки. Хорошо развитые вторичные почки имеются не у всех сортов. Из почек, расположенных по всей длине побега, на следующий год развиваются плодовые ветки. Наиболее продуктивны боковые побеги в средней части ветви (на высоте 60-180 см от земли). Двухлетние ветви после плодоношения отмирают, и их вырезают. Продолжительность жизни плантации малины 8-10 лет [2,8].

Малина цветет летом, после периода весенних заморозков. Цветки распускаются не одновременно. Первые цветки появляются в верхней части ветви, позже в средней и еще позднее в нижней части. В соцветии первыми начинают распускаться верхушечные цветки. В среднем через месяц в таком же порядке созревают ягоды. Плодоношение растянутое; оно продолжается около месяца.

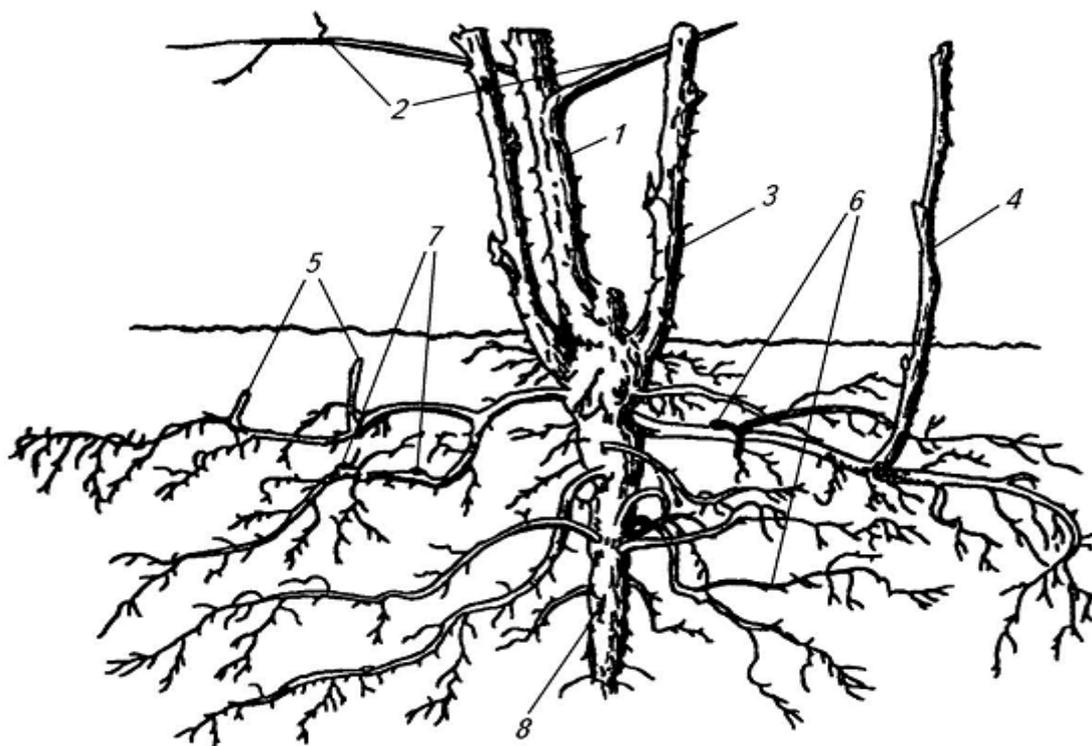


Рис. 40. Строение куста малины: 1 – плодоносящая ветвь; 2 – боковая ветвь; 3 – побег замещения; 4 – отпрыск; 5 – этиолированные отпрыски; 6 – корни; 7 – адвентивные почки на корнях; 8 – корневище

Подземная часть малины состоит из корневища и придаточных корней. С возрастом корневища разрастается в высоту и ширину за счет ежегодного образования побегов замещения. Основная масса корней располагаются на глубине до 30 см, небольшая часть вертикальных корней проникает в глубину 80-100 см. Горизонтальные корни распространяются в сторону от центра куста на 40-150 см.

Малина закладывает много придаточных почек на молодых корнях, расположенных в верхних слоях почвы. Из таких почек образуются многочисленные корневые отпрыски.

Зимостойкость побегов малины невысокая, поэтому в суровых условиях их на зиму пригибают. Лучше перезимовывают те растения, которые своевременно закончили рост и сбросили листья.

Малина – светолюбивое растение, она успешно растет на открытых местах. При недостатке света побеги развиваются слабыми, цветение нередко проходит впустую, завязываются лишь единичные ягоды.

Малина плохо переносит летнюю жару, что приходится учитывать при выращивании ее на юге, требовательна к воде, однако не переносит избытка влаги в почве, отрицательно реагирует на застаивание воды на участке.

**Сорта.** Наибольшее распространение получили сорта: Барнальская, Зоренька Алтая, Огонек сибирский, Новость Кузьмина, Вислуха, Дочь Вислухи, Вера, Колокольчик, Феникс и др.

**Закладка плантации.** Для малины выбирают почвы достаточно плодородные, преимущественно легкие по гранулометрическому составу, легкосуглинистые, супесчаные, обильно заправленные органическими удобрениями. Подпочва должна быть достаточно увлажнена и водопроницаема, а грунтовые воды должны залегать не ближе 1,5 м от поверхности почвы. Почвы с повышенной кислотностью (рН ниже 5,5) непригодны. В то же время малина плохо переносит даже слабощелочную реакцию. Плантацию размещают на ровных участках, а лучше на склонах небольшой крутизны (до 80): в северных районах – на юго-западных и юго-восточных, в южных – на северных, северо-западных и северо-восточных. В умеренном климате пригодны и западные склоны. Малоприспособлены низины с переувлажненными почвами и плохим воздушным дренажем.

Малину размещают на участках, где не выращивали эту культуру в течение последних пяти лет. Нельзя использовать поля, где возделывали пасленовые растения, поражающиеся вертициллезным увяданием. Участки должны быть защищены от господствующих ветров

древесными насаждениями, обеспечены водой для полива, иметь удобные подъездные пути. Поверхность участка необходимо хорошо спланировать.

На одном месте малина может давать высокие урожаи в течение 10 лет. При интенсивной культуре плантацию эксплуатируют не более 6-8 лет в севообороте. Рекомендуют севообороты, обязательно включающие черный пар (перед закладкой плантации), а также сидераты (люпин, горчица, фацелия) или культуры, выращиваемые на зеленый корм.

При создании плантации площадью 20 га под севооборот отводят 40 га. За 3 года до посадки малины участок занимают овощными культурами с обязательным внесением подних органических удобрений в высоких дозах (100-150 т/га). При дозе 50-60 т/га органические удобрения лучше вносить в борозды при посадке малины. Осенью после культуры, предшествующей черному пару, вносят минеральные удобрения (0,25-0,3 т/га сульфата калия и 0,3-0,6 т/га суперфосфата) и известь.

Малину высаживают осенью, в конце сентября - первой половине октября, на юге - на 2-3 недели позже или рано весной. Растения малины на плантации размещают узкополосным способом с междурядьями 2,5-3,0 м; расстояние между растениями в рядах должно быть 0,2-0,5 м в зависимости от побегообразовательной способности сорта.

Для посадки можно использовать машины СШН-3, СЛН-1 или плуг ПРВН-2,5А со специальным приспособлением. Глубина посадки зависит от размера корневища: засыпать почвой саженец надо чуть выше (на 2-3 см) того места, до которого он находился в питомнике. На тяжелых почвах малину высаживают без заглубления. Высаженные растения обрезают на высоте 20-30 см, почву вокруг них уплотняют и мульчируют, междурядья культивируют. При сухой погоде растения поливают.

Уход за кустами и лентами заключается в своевременной вырезке слабых и поврежденных побегов замещения, чтобы создать наиболее благоприятные условия для роста 10-12 сильных побегов, образующих куст. Лишние однолетние побеги вырезают или вырывают 2-3 раза за сезон: в конце мая, в начале июля и после окончания сбора ягод при окончательной формирующей обрезке кустов. Одновременно вырезают и отплодоносившие 2-летние побеги. Рано весной однолетние побеги укорачивают, обрезая верхушки на высоте 1,5-1,8 м на сильную почку (рис. 41).

**Уход за плантацией.** В насаждениях малины формируют полосы шириной 40-50 см. Уход за почвой в междурядьях включает весеннее боронование для закрытия влаги, весеннюю культивацию и 3-4 рыхления летом на глубину 8-10 см. После уборки урожая, когда почва сильно уплотнена, осуществляют обработку фрезой ФП-2, ширина захвата которой 1,3-2,0 м, глубина обработки 6-8 см. Осенью почву в междурядьях пахнут на глубину 15-18 см, в рядах перекапывают вилами на 6-10 см. Эффективна обработка полос гербицидами.

На плантациях малины применяют мульчирование перегноем слоем 5-10 см. Пригодны также соломенная резка, солоmistый навоз (10-15 см) без семян сорной растительности. Можно использовать полимерные пленки.

Малина требовательна к питательным веществам. При хорошей заправке почвы перед посадкой применять удобрения на плантации начинают с 3-4-го года. Один раз в 2-3 года под вспашку вносят 30-50 т навоза или компоста и по 100-120 кг/га д. в. фосфорных и калийных удобрений. Азотные удобрения применяют ежегодно в виде двух подкормок: весной и летом из расчета 80-90 кг/га д. в.

В средней зоне малину поливают 1-2 раза в фазе интенсивного роста побегов и 1-2 раза между сборами урожая. На юге малину поливают 6-8 раз. Кроме указанных сроков растения поливают еще перед цветением, в фазе зеленой завязи и после сбора урожая. Полив необходим при влажности почвы менее 70 %. Его чаще проводят по бороздам или дождеванием (300-600 м<sup>3</sup>/га). При засушливой осени осуществляют подзимний влагозарядковый полив с расходом воды до 1000 м<sup>3</sup>/га. Мульчирование почвы повышает эффективность орошения.

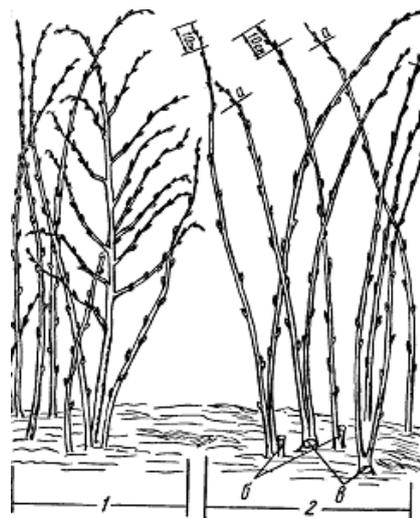


Рис. 41. Обрезка и формирование куста малины: 1 – до вырезки; 2 – после вырезки отплодоносивших побегов; а – обрезка однолетнего побега; б – вырезка побега сделана неправильно; в – правильно

Полосы в насаждениях малины можно полностью сформировать на второй или третий год после посадки. К этому времени в рядах устанавливают опоры (рис. 42). Удобнее шпалерная опора.

Столбы устанавливают через каждые 10-15 м. Они бывают железобетонными, металлическими или деревянными. Высота столбов составляет 2,3-2,5 м, вкапывают их в почву почти на 1 м. Проволоку к столбам натягивают в три ряда: верхний - на высоте 1,2-1,5 м от земли, нижние - по обе стороны ряда на высоте 0,6-0,7 м. По мере роста побегов их направляют между нижними проволоками и подвязывают к верхней.

Обрезать малину лучше сразу после уборки урожая. В это время удаляют все 2-летние ветви, а также больные, слабые и поломанные однолетние. Важный прием, способствующий лучшей подготовке побегов к перезимовке, - прищипка их верхушек в конце вегетации (август).

Для предохранения от зимнего высушивания и от повреждения низкими температурами ветви пригибают, чтобы зимой они находились под слоем снега. Для этого в сентябре - октябре ветви наклоняют вдоль ряда и связывают так, чтобы все они располагались не выше 30-40 см над уровнем почвы [33].

**Уборка урожая.** В период полного плодоношения малина вступает на третий год после посадки. Ягоды созревают неодновременно, поэтому убирать их приходится в несколько приемов (от 5 до 8 раз в течение месяца). Плодоношение в зависимости от сорта и погодных условий может длиться 1-2 месяца. Урожайность плантации малины от 3-4 до 9-12 т/га.

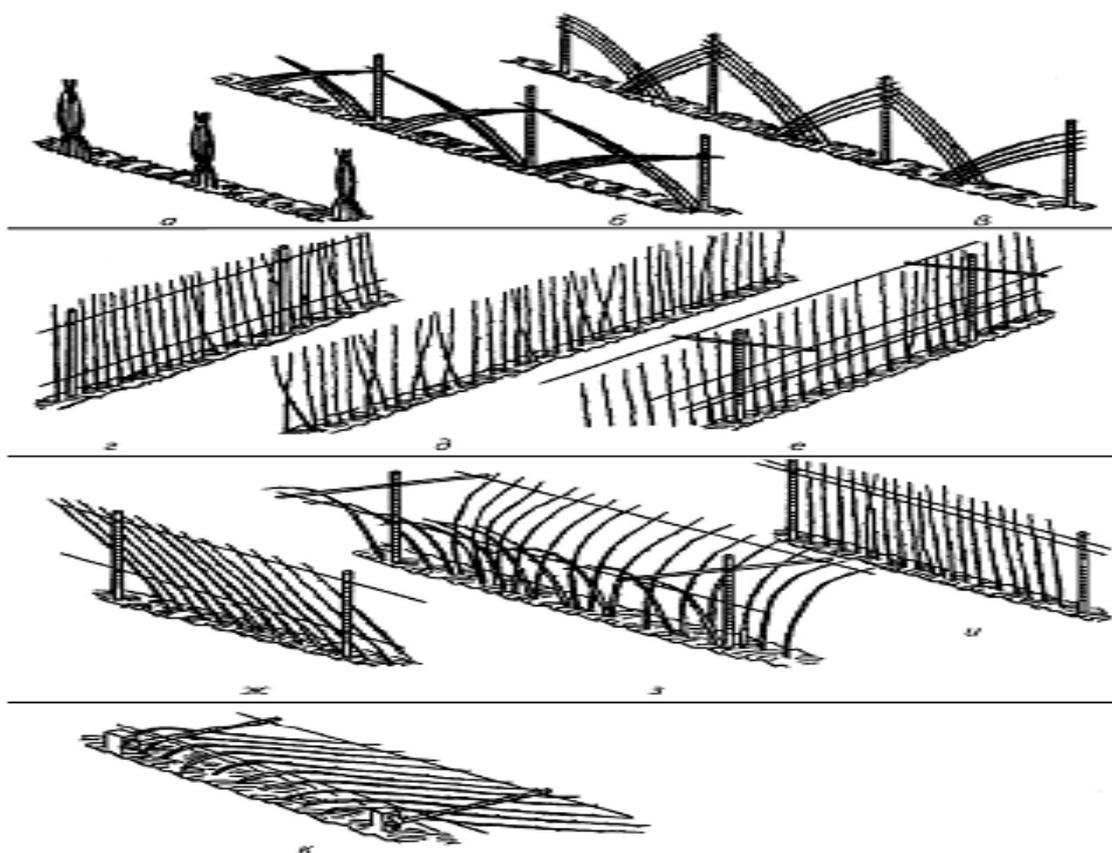


Рис. 42. Различные виды шпалеры на малине: а – коловая; б – арочная коловая; в – веерная; г – вертикальная плоская; д – свободная; е – вертикальная свободная; ж – наклонная плоская; з – двусторонняя наклонная; и – плоская свободная; к – горизонтальная.

Срок жизни обычной плантации не более 10-12 лет, или 7-8 лет получения урожая. Плантацию с прерывистым циклом плодоношения эксплуатируют 9-11 лет или 4-5 лет получают урожай, который начинают собирать с третьего года жизни.

**Облепиха.** Плоды облепихи - источник поливитаминного сырья, а облепиховое масло обладает лечебными свойствами. Плоды употребляют в свежем виде, перетертыми с сахаром, используют для изготовления консервированного сока, настоек, варенья, пастилы, желе и других продуктов. В мякоти плодов содержится до 4-9 %, а в семенах - до 12,5 % облепихового масла. В состав облепихового масла входят важные биологически-активные вещества - каротиноиды,

стерины, фосфолипиды, холин, бетаин, жир и жирорастворимые вещества. Масло в плодах облепихи накапливается по мере созревания и достигает наибольшего количества во второй половине сентября. В плодах облепихи содержатся сахара, сухие вещества, каротин, богаты витаминами С, Р, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, Е, А, К, органическими кислотами, минеральными солями. В листьях растения имеются дубильные, флавоновые вещества, аскорбиновая кислота и фитонциды. В коре найден алкалоид гиппофаин, обладающий противоопухолевой активностью [17].

**Морфологические и биологические особенности.** Облепиха относится к семейству Лоховые (Elaeagnaceae), роду Hippophae L., состоящему из трех видов: крушиновидную, иволистную, тибетскую. Наиболее известный и хозяйственно ценный вид - облепиха крушиновидная (*H. rhamnoides* L.).

Облепиха занимает промежуточное положение между типичными кустарниками и деревьями. Облепиха крушиновидная произрастает в виде куста высотой до 1,5 м или дерева высотой до 6-8 м (рис.43). Растения ветроопыляемые, двудомные с однополыми цветками. Плодоносит облепиха на 3-4-й год после посадки. Плоды массой от 0,07 до 1,1 г плотно облепляют плодоносные побеги. Молодые побеги серебристые, листья толстые, очередные, линейные или линейно-ланцетные, цельнокрайные, без прилистников, узкие до 1 см, сверху листья серовато-темно-зеленые, снизу буровато-серебристые. Тычиночные, мужские цветки безлепестковые, желтоватые, собраны в короткие колосья, цветут в мае, расположены на мужских особях. Пестичные женские цветки бесцветные величиной 5-7 мм, расположены в пазухах листьев на очень коротких цветоножках, начинают цвести в первой декаде мая с началом распускания листьев. В молодом возрасте мужские и женские растения по морфологическим признакам одинаковы и только в год, предшествующий плодоношению, во второй половине лета происходит дифференциация почек на мужские и женские. Плодоносит на приросте прошлого года. Цветут в первой декаде мая в течение 6-10 дней, ботаническая зрелость плодов наступает в конце июля - первой декаде августа, съемная - в середине - конце августа. Осенью ветки облеплены плодами. Форма плодов разнообразная – округлая, овальная, яйцевидная, продолговатая, цилиндрическая.

Корневая система состоит из вертикальных и горизонтальных корней, проникающих на глубину до 1,2 м (иногда до 2,7 м). Основная масса горизонтальных корней расположена на легких почвах в слое до 0,6 м, на более плотных - до 0,4 м. Основные корни белого цвета, шнуровидные, ломкие, с рыхлыми тканями, мочковатость их выражена слабо. На корневой системе облепихи имеются клубеньки азотфиксирующих бактерий, которые способны ежегодно накапливать от 27 до 180 кг азота на 1 га.

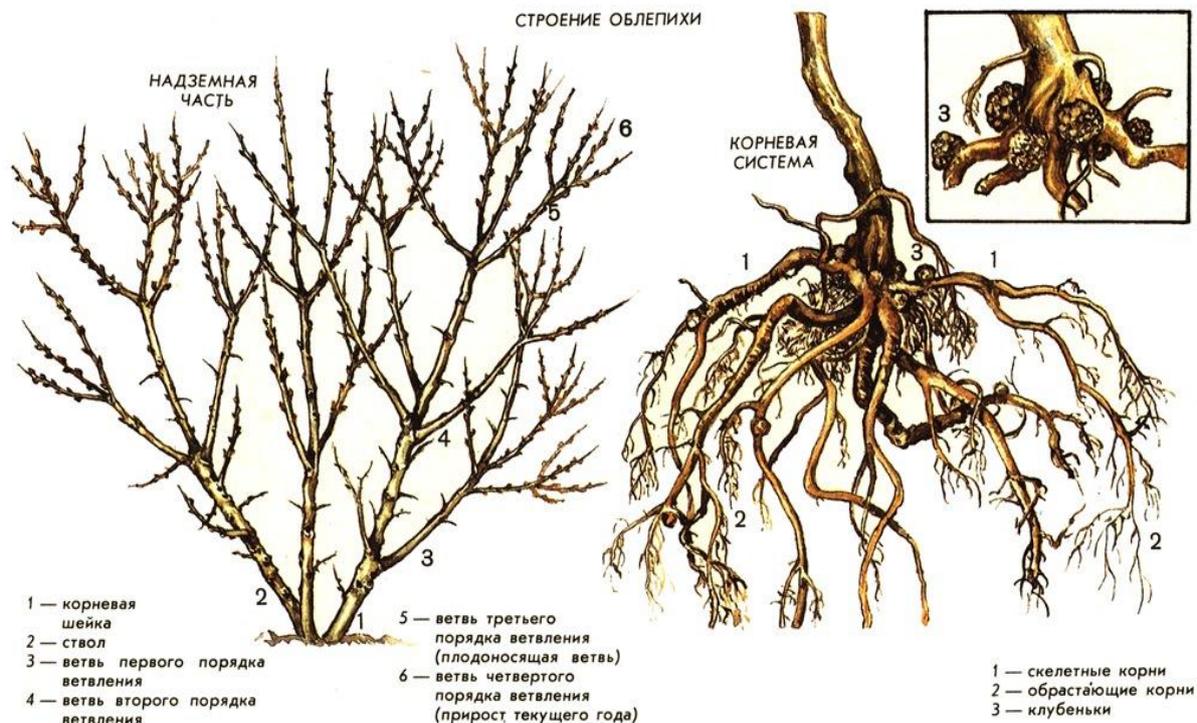


Рис.43. Строение облепихи

Облепиха может образовывать придаточные корни на стеблевой части, поэтому саженцы следует высаживать на постоянное место глубже, чем они росли в питомнике [17].

Облепиха - светолюбивое растение. Хорошо удается на легких супесчаных почвах с нейтральной реакцией. Растения морозостойкие, в условиях Сибири выдерживают понижение температуры до  $-50^{\circ}\text{C}$ . В средней полосе зимостойкость облепихи снижается, так как она относится к растениям с коротким периодом покоя. В многоснежные и мягкие зимы растения часто погибают из-за выпревания корневой системы. Облепиха требовательна к влаге.

**Сорта.** Наиболее распространенные сорта: Великан, Витаминная, Дар Катуни, Золотистая Сибири, Масличная, Новость Алтая, Обильная, Оранжевая, Превосходная, Самородок, Чуйская, Янтарная и др.

**Закладка плантации.** Размножается облепиха семенами, черенками, зелеными и одревесневшими, отпрысками. Лучший срок посадки облепихи – ранняя весна. Для посадки используются 1-2 летние саженцы, выдержав предварительно сутки в воде. Плантации закладывают на ровных участках или склонах крутизной до 80 (кроме южного) с залеганием грунтовых вод не выше 0,5 м от поверхности почвы. Лучшие почвы - легкого гранулометрического состава, недопустимы участки с глинистыми горизонтами. В средней зоне предпочтение отдают весенней посадке (2-3 декады апреля), но возможна и осенняя (1-2 декады октября). При посадке корневую шейку заглубляют на 10-15 см. Лучшая схема размещения 4x2 м, на плодородных почвах – 5x2,5x3,0 м. Обрезка саженцев облепихи при посадке не проводят.

Для лучшего опыления высаживают два ряда женских растений и один ряд комбинированный, в котором каждое пятое растение мужское, или высаживают ряд мужских растений через 4-6 рядов женских. Глубина обработки почвы в прикустовых полосах 4-8 см, а в междурядьях - от 8-10 до 15 см.

**Уход за плантацией.** Облепиху формируют в виде многоствольного куста или одноствольного дерева. Рядом с материнским растением развиваются дочерние растения корнеотпрыскового происхождения из придаточных почек на горизонтальных корнях. Систематически проводят санитарную обрезку, удаляя сухие ветви. Примерно с 8-10-летнего возраста применяют омолаживающую обрезку на 3-4-летнюю древесину. Омолаживающую обрезку можно делать как весной, так и осенью во время сбора ягод. Вполне допустима обрезка с целью снижения кроны в сочетании с уборкой урожая. На стареющих плантациях, заложенных корнесобственным сортовым материалом, можно проводить омоложение кустов путем обрезки до корневой шейки. Прикорневая поросль вступает в плодоношение на третий год после обрезки.

**Уборка урожая.** На уборку урожая расходуется 82-85 % затрат труда. Плоды убирают вручную и с помощью различных приспособлений - двухзубовых вилок, крючков и т. п. При уборке урожая вручную норму выработки устанавливают 13-15 кг за рабочий день. В насаждениях новых сортов с крупными плодами (Оранжевая, Чуйская) производительность труда возрастает в 2-3 раза. При таком способе уменьшить затраты ручного труда уменьшаются в 2-3 раза. В Сибири урожай облепихи собирают главным образом после установления морозов, отряхивая плоды с куста на полотно или уплотненный снег. Оптимальный срок эксплуатации насаждений 10-12 лет.

### 3.4 Развитие и современное состояние садоводства в Республике Тыва

Начало интенсивного развития садоводства в России можно отнести к XVI веку. В Подмосковье, например, уже в начале XVI века в селе Коломенском были превосходные сады с тысячами яблонь, большим количеством кустов вишни, смородины, малины [4]. В Сибири первые упоминания о разведении плодовых деревьев относятся к 1829 году [2].

Первые попытки разведения садов в Туве относятся к 1920-21 гг. В 1930 году «Обществом советских граждан» в поселке Кара-Хаак был заложен сад на площади около 1,5 га, в 1924-25 гг. был заложен сад в поселке Бай-Хак Тандинского района. Однако из-за недостаточных знаний и должного ухода эти сады одичали и погибли. Поэтому Тувинской сельскохозяйственной опытной станцией был поставлен вопрос сортоизучения плодово-ягодных культур. В 1944 году на территории Тувинской сельскохозяйственной опытной станции в селе Теве-Хая Дзун-Хемчикского района был разбит первый коллективный сад, где изучали возможность развития промышленного садоводства в регионе. Сотрудники станции подбирали зимостойкие сорта, разрабатывали агротехнику. В саду выращивали саженцы, снабжали ими колхозы и садоводов-любителей. Уже к концу 60-х в республике практически в каждом крупном хозяйстве был свой сад. Если в 1965 году площадь под

садами в Туве была всего 23,5 га, а в последующие два года закладка садов резко возросла. Так, в 1966 году посажено 26,4 га, а в 1967 г. – 22 га. Всего в Туве под садами были заняты 62,1 га (см. таблицу 17) [10]. К сожалению, в годы перестройки практически сады были заброшены, что привело к гибели практически всех садов на территории Тувы.

Таблица 17 – Площадь плодово-ягодных насаждений в хозяйствах Тувинской АССР на 1 октября 1967 г.

Наименование хозяйства	Культура	Площадь сада (га)	Наименование хозяйства	Культура	Площадь сада (га)
Совхоз «Кара-Хаак» Тандинского района	Всего:	6,0	Колхоз «30 лет Октября» Улуг-Хемского района	Всего:	5,0
	в т.ч. семечковые	5,0		в т.ч. семечковые	5,0
	ягодники	1,0			
Совхоз «Тувинский» Дзун-Хемчикского района	Всего:	4,2	Колхоз «Свобода труда» Улуг-Хемского района	Всего:	3,5
	в т.ч. семечковые	1,35		в т.ч. семечковые	3,0
	косточковые	1,25		косточковые	0,5
Совхоз «Чира-Бажи» Дзун-Хемчикского района	Всего:	2,5	Чербинское лесничество	Всего:	26,8
	в т.ч. семечковые	2,5		в т.ч. семечковые	20,2
Тувинская сельскохозяйственная опытная станция Тандинского района	Всего:	7,8	Сут-Хольское лесничество	Всего:	5,8
	в т.ч. семечковые	3,5		в т.ч. ягодники	5,8
	ягодники	4,3	Дзун-Хемчикский сортоучасток	Всего:	0,5
				в т.ч. косточковые	0,4
				ягодники	0,1
Итого: 62,1 га					

В настоящее время в Туве функционируют 2 сада. Это Чербинский лесопитомник Кызылского лесхоза, и производственный садовый участок облепихи в Чеди-Холе в местечке Сарыг-Алаак.

Чербинский плодопитомник занимает общую площадь 140 га, полезная 117, занято 30 га. В Чербинском плодопитомнике выращиваются: черная и красная смородина, вишня войлочная красная и темная, вишня степная, малина, земляника садовая, облепиха, яблони (в народе ранетки). Под облепихой занято 17 га. Однако основная часть посадок облепихи относятся к старым плантациям 1979 года посадки. Начиная с 2009 года под руководством Медведевой Н.Ф., производится обновление плантаций облепихи. На участке площадью 3 га было проведено посадка саженцев облепихи, причем посадочный материал подбирался крупноплодных, устойчивых против облепиховой мухи сортов и видов. Посадочный материал размножают путем заготовления и укоренения одревесневших черенков. Практика последних 3 лет показывает, что приживаемость одревесневевших черенков облепихи в условиях лесостепной зоны Республики Тыва высокая около 85 % (из 100 черенков приживается 85 шт.).

Чеди-Хольский производственный участок облепихи занимает около 2,5 га был заложен сотрудниками Тувинской опытной станцией в конце 70-х годов прошлого столетия. Что характерно, на этом участке до сих пор определяются сортовые признаки сортов облепихи алтайской селекции НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко – Витаминная, Чуйская, Масличная, Десертная. Поддерживает этот участок индивидуальный предприниматель Бакуле С.Д.

Несмотря на, что отрасль плодоводства в Туве почти забыта, интерес к садоводству все равно не пропал. Маленькие садовые участки имеют:

- Кызылский педагогический колледж ТывГУ (сад площадью около 2 га, где выращиваются 2 сорта черной смородины, 1 сорт вишни и 2 сорта малины);

- сельскохозяйственный факультет ТывГУ (сад площадью 0,5 га, где выращиваются красная и черная смородина, малина, вишня, слива, жимолость, крыжовник, облепиха и декоративные растения барбарис, сирень и т.д.);

- агролицей Республики Тыва (сад площадью около 0,3 га, выращивают вишню, яблоню, малину, сливу);

- филиал Россельхозцентра по РТ (сад площадью 0,2 га, где выращиваются красная и черная смородина, малина, вишня, крыжовник);
- школа Юнатов. (сад площадью 0,4 га, где выращиваются красная и черная смородина, малина, вишня, слива, яблоня, облепиха);
- Эрзинский район (была посажены плантации облепихи на площади 5 га);
- Тес-Хемский район (плантации облепихи на площади 0,5 га).

В 2010-2012 годах посредством Института национального развития школ при Министерстве образования и науки Республики Тыва на базе Агролицея проводились курсы учителей-биологов. Одной из главных направлений этих курсов – это закладка на территории школ садовых и опытных участков.

На базе ТувНИИСХа в 2003-2011 годах был организован сектор плодово-ягодного садоводства. Сотрудниками ТувНИИСХа были изучены адаптивные свойства новых сортов ягодных культур, ранее не выращиваемых в Туве, в частности черной смородины, малины, земляники, облепихи. Сортоизучение проводили по следующим сортам ягодных культур современной селекции: черная смородина (форма 8-3, сорта Алеандр, Марьюшка, Рахиль, Глариоза, Ксюша, Черный Жемчуг, Минусинская сладкая, Достойная, Отрадная, Дочь Дружной, Зеленая Дымка, Черный аист), малина (сорта Бердская, Прелесть, Поклонная, Славянка, Арочная, Огонек, Колокольчик), земляника (сорта Рубиновый кулон, Фея, Фестивальная-ромашка, Анастасия, Торпедо, Солнечная полянка), облепиха (сорта Золотистая, Превосходная, Джемоява, Чечек, Елизавета).

По комплексу признаков лучшими сортами в условиях республики признаны следующие сорта: черной смородины – Форма 8-3, Алеандр, Марьюшка, Глариоза, Ксюша, Черный жемчуг (урожайность ягод 25-28 ц/га, вес 1 ягоды 1,8-2,0 г, содержание витамина С 315-340 мг %, высокая устойчивость к болезням и вредителям) (рис. 23, прил. ); земляники – Рубиновый кулон, Фестивальная ромашка, Фея, Торпедо, Елизаветта, Чечек (прил. ); малины – Прелесть, Поклонная, Славянка, Огонек, Колокольчик (урожайность 85,3 и 75,6 ц/га, хорошая зимостойкость, приживаемость и устойчивость к болезням) (см. Приложение 6, рис. 50-66); облепихи – Золотистая и Превосходная (показывают высокую зимостойкость, засухоустойчивость и урожайность, вес одной ягоды 0,34-0,54 г). Однако надо отметить, что все культурные сорта, привезенные из других регионов повреждаются облепиховой мухой.

### Вопросы и задания

1. Назовите производственно-биологические группы плодово-ягодных культур
2. Какие культуры относятся к прочим разноплодным плодово-ягодным культурам умеренного климата.
3. Перечислите основные семечковые и косточковые плодово-ягодные культуры.
4. Перечислите основные группы сортов яблони по пробудимости почек, побегообразовательной способности и преобладающему типу плодоношения.
5. Какие виды яблони слабоустойчивы к засухе, и какие деревья обладают большей засухоустойчивостью?
6. Перечислите основные сорта яблони, разводимые в СФО.
7. Средние дозы удобрений под закладку семечкового сада.
8. Основные задачи по уходу за яблоневым садом.
9. Какие подготовительные работы проводятся перед закладкой яблоневого сада?
10. Какие виды вишни являются родоначальниками современных культурных сортов?
11. Какие работы проводятся для закладки вишневых насаждений?
12. Назовите основные сорта вишни и сливы разводимые в СФО.
13. На какие группы подразделяют сорта сливы по типу плодоношения?
14. Перечислите перспективные сорта сливы для степной зоны.
15. Перечислите типы побегов надземной системы земляники.
16. Схемы посадки земляники и сколько лет целесообразно возделывать землянику на одном месте.
17. Какие работы проводятся для закладки земляничной плантации?
18. Цель агротехнических мероприятий на маточных плантациях земляники.
19. Расскажите морфологические и биологические особенности малины.
20. Перечислите виды облепихи и наиболее распространенные сорта.
21. Способы размножения облепихи и уход за насаждениями облепихи.

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Агротехнический прием** – операция по подготовке семян к посеву, основной и предпосевной обработке почвы, внесению удобрений, посеву, уходу за посевами, применению пестицидов, уборке урожая, выполняемая при возделывании культурных растений.

**Агрофитоценоз** (ценоз, посев) – сообщество растений полевой культуры.

**Адаптация растения** – приспособление растения к изменяющимся условиям произрастания, зависящее от совокупности жизненно важных признаков, обеспечивающих существование растения в определенных условиях внешней среды

**Адаптивные системы земледелия** – комплекс адаптированных к местным условиям научных, технологических, технических, организационно-производственных и экономических мер и мероприятий по использованию земли и ведению растениеводства с целью получения высоких конечных результатов труда.

**Активность штамма** – способность специфического вирулентного штамма ризобий в симбиозе с растением-хозяином инициировать высокую интенсивность симбиотической фиксации азота воздуха.

**Альбумины** – группа белков, растворимых в воде.

**Апробация** – обследование насаждений на чистосортность и отсутствие на них карантинных объектов.

**Ассимиляционная поверхность** – площадь поверхности зеленых органов растений, содержащих хлорофилл, в которых может осуществляться фотосинтез. Наибольшую часть ассимиляционной поверхности растений составляют листья. Обычно в динамике в процессе вегетации определяют площадь листьев в расчете на одно растение и на единицу поверхности почвы.

**Белки, протейны** – высокомолекулярные органические вещества, построенные из остатков аминокислот.

**Белковистость кормовой культуры** – содержание сырого белка в % на сухое вещество в вегетативной части растения или в семенах.

**Биодинамическая система земледелия** – обработка почвы, посев, уход за посевами осуществляются в соответствии с периодами нахождения луны в том или ином созвездии зодиака.

**Биологическая система земледелия** – выращивание с.х. культур осуществляется без применения химических удобрений, особенно легкорастворимых, органические удобрения предварительно компостируются, нейтрализация изменений кислотности осуществляется внесением базальтовой пыли, размолотыми водорослями.

**Биологическая урожайность** – количество продукции, выращенной на единице площади.

**Биологический азот** – азот воздуха, включенный в биологический синтез.

**Вегетативное размножение культур** – размножение растений, при котором новый организм образуется из вегетативных частей материнского растения.

**Вегетационный период** – период от посева семян до созревания (от всходов до созревания). В течение вегетационного периода формируются и развиваются отдельные элементы продуктивности растений, осуществляется продукционный процесс.

**Вирулентность ризобий** – способность специфических штаммов ризобий проникать в корень бобового растения.

**Всхожесть лабораторная** – процент семян, давших нормальные проростки при условиях и за период времени, определенных для каждой культуры ГОСТом.

**Всхожесть полевая** – количество всходов в полевых условиях, выраженное в процентах от числа высеянных всхожих семян.

**Вымерзание растений** – гибель растений в результате образования льда в клетках растений при низких температурах.

**Вымокание растений** – гибель растений от недостатка кислорода при длительном скоплении воды на пониженных участках.

**Вынос элементов питания с урожаем** – отчуждение с поля элементов минерального питания 1 т основной продукции и соответствующим количеством прочей органической массы.

**Выпирание растений** – выталкивание на поверхность почвы корневой шейки или узла кущения растений из-за образования в почве льда при весеннем вторичном промерзании почвы, приводящее к разрыву корневой системы.

**Выпревание растений** – осенняя гибель переросших растений озимых культур от истощения при выпадении снега на талую почву.

**Глазок** – почка, расположенная в пазухе листа побега.

**Глобулины** – группа простых белков, растворимых в водных растворах различных солей.

**Глубина посева (глубина заделки семян при посеве)** – расстояние по вертикали от высеянных семян до поверхности почвы.

**Глютенины** – группа белков, растворимых в 0,2%-х растворах щелочей.

**Густота растений** – число растений на 1 м<sup>2</sup>, на 1 га.

**Густота стеблестоя** – число стеблей растений на 1 м<sup>2</sup>, на единице площади.

**Двухлетка** – двухлетний плодовой саженец, В отличие от однолетнего имеет разветвление надземной системы.

**Десикация** – предуборочное подсушивание растений химическими препаратами – десикантами для ускорения созревания и облегчения уборки урожая.

**Дефолиация** – обработка растений препаратами, вызывающими сбрасывание листьев для облегчения уборки урожая.

**Дичок (подвой)** – семенной сеянец зимостойкого вида или сорт.

**Дражирование** – покрытие семян защитной питательной оболочкой, обеспечивающей их лучшую сыпучесть. В смесь для дражирования включают питательные вещества – микро- и макроэлементы, а также пестициды, стимуляторы роста.

**Зеленый черенок растения** – черенок, заготовленный из побега растения, имеющего неодревесневшие ткани, и подготовленный для размножения.

**Зимостойкость** – способность культуры, сорта переносить комплекс неблагоприятных условий зимнего и ранневесеннего периодов.

**Изреживаемость посевов** – процент растений, погибших за вегетацию или отдельный ее период. Обратный показатель – выживаемость растений.

**Ингибиторы** – вещества, задерживающие какой-либо процесс.

**Индекс листовой поверхности** – показывает, во сколько раз площадь листьев растений на 1 м<sup>2</sup> или на 1 га в определенный момент онтогенеза превышает площадь почвы, на которой размещаются растения (м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>).

**Инокуляция семян** – предпосевная обработка семян бобовых культур препаратом клубеньковых бактерий.

**Клубеньки (у бобовых культур)** – сложная азотфиксирующая система, включающая гипертрофированную ткань корня с бактериальными клетками, содержащую леггемоглобин и ферментный комплекс в качестве продуктов симбиоза.

**Клубеньки неактивные** – клубеньки белого, зеленого цвета с отсутствием красной (розовой) окраски на срезе. В них отсутствует леггемоглобин.

**Кольчатки** – самые короткие (по несколько миллиметров) обрастающие веточки.

**Копьецо** – обрастающие веточки длиной 2-15 см с короткими междоузлиями и слаборазвитыми боковыми почками.

**Корневая шейка растения** – место перехода корневой системы в надземную часть у растения.

**Коэффициент азотфиксации** – отношение количества фиксированного атмосферного азота к его общему содержанию в бобовом растении.

**Крона** – совокупность всех вервей плодового дерева.

**Кустиность общая** – число всех побегов на одном растении у видов и культур, относящихся к семейству мятликовых.

**Кустиность продуктивная** – число генеративных побегов на одном растении.

**Максимальное потребление элементов питания** – наибольшее количество потребленных растениями за вегетацию питательных веществ в расчете на единицу товарной продукции.

**Маточное насаждение культуры** – насаждение культуры, заложенное посадочным материалом высших категорий качества и возделываемое с целью получения семян, черенков, отводков, отпрысков, специализированных органов (розеток), используемых для размножения культуры.

**Морозостойкость** – способность озимой культуры, сорта выдерживать отрицательные температуры в зимний период.

**Норма высева** – число всхожих семян, высеваемых на единице площади (измеряется в млн/га, тыс./га, весовая норма высева – в кг/га).

**Одревесневший черенок растения** – черенок, заготовленный из побега растения, имеющего полностью-одревесневшие ткани и находящегося в состоянии покоя, подготовленный для размножения.

**Окулировка плодового растения** - способ размножения плодовых растений путем прививки глазка, находящегося в состоянии покоя, на участок стебля вегетирующего подвоя или в зимний период – на подвой, находящийся в состоянии покоя.

**Органическая система земледелия** – пищевые продукты возделываются, хранятся и перерабатываются без применения синтетических удобрений, пестицидов, микробиологических продуктов, но с широким применением материалов, состоящих из веществ растительного, животного или минерального происхождения: навоза, компосты, костной муки, мела, извести.

**Органо-биологическая система земледелия** – стремление создать живую, здоровую почву за счет активизации деятельности микрофлоры, с широким применением посевов бобовых, сидеральных и промежуточных культур.

**Периодичность плодоношения** – нерегулярное плодоношение, с интервалом 1-2 года.

**Пикировка сеянцев плодовых культур** – пересадка сеянцев плодовых культур для обеспечения большей площади их питания с удалением части корня нулевого порядка ветвления в целях стимулирования образования разветвленной корневой системы.

**Питомник культур** – предприятие различных форм собственности или специализированное его подразделение, осуществляющее производство посадочного материала культур.

**Плодово-ягодное растение** – многолетние растения, относящиеся к различным ботаническим семействам, родам и видам, дающие съедобные плоды в виде фруктов, ягод и орехов.

**Плодуха** – многолетнее плодовое образование семечковых культур, состоящее из нескольких кольчаток (сложная кольчатка).

**Побег** – однолетний прирост (стебель с листьями).

**Подвой растения** – растение плодовой культуры или часть его, на которое прививают часть другого растения.

**Полуодревесневший черенок растения** – черенок, заготовленный из побега растения, имеющего полуодревесневшие ткани, и подготовленный для размножения.

**Посадочный материал культур** – растения, полученные с помощью методов вегетативного или семенного размножения; черенки, подвои, отводки по качественным показателям соответствующие требованиям нормативной документации и предназначенные как для реализации, так и дальнейшего использования в процессе размножения.

**Посевная годность семян** – процент чистых и всхожих семян в партии.

**Потенциальная урожайность** – наибольшая урожайность, обусловленная генотипом сорта, выращенного в благоприятных условиях.

**Почка** – это зачаточный побег, цветок, лист находящийся в стадии относительного покоя.

**Прививка** – перенесение части ветки (черенка) или почки (глазка) одного растения на другое для взаимного сращения.

**Привой** – стеблевой черенок культурного сорта

**Продукционный процесс** – динамический процесс формирования компонентов урожая фотосинтезирующей системой – агрофитоценозом (посевом) в конкретных почвенно-климатических условиях.

**Проламины** – группа белков, растворимых в 60-80%-м растворе этилового спирта.

**Протеин сырой** – общее количество азотистых соединений – белков, аминокислот, амидов, в % на сухое вещество.

**Развитие** – качественные изменения структуры и функций отдельных органов в онтогенезе, переход из одного этапа в другой.

**Размножение культур** – воспроизводство растений с применением различных методов и способов.

**Рост** – увеличение размеров и массы растений.

**Саженец** – это молодое дерево, кустарник или лиана, выращенное из сеянца или черенка и используемое в дальнейшем для посадки на постоянное место.

**Сеянец** – молодое растение, выращенное из проростка семени, обычно в условиях питомника, для сельскохозяйственных нужд, с целью получения саженцев.

**Симбиотическая система** – взаимовыгодное сожительство бобового растения-хозяина и клубеньковых бактерий рода *Rhizobium* (макро- и микросимбионта) для фиксации азота воздуха, вовлечения его в биологический круговорот.

**Система земледелия** – комплекс взаимосвязанных агротехнических мелиоративных и организационных мероприятий, направленных на эффективное использование земли, сохранение и повышение плодородия почвы, получение высоких и устойчивых урожаев с.х. культур.

**Сорт** – группа сходных по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам культурных растений, отобранных и размноженных для возделывания в определенных природных и производственных условиях с целью повышения урожайности и качества продукции.

**Сорт** – группа сходных по хозяйственно-биологическим свойствам, морфологическим признакам растений одной культуры, родственных по происхождению, отобранных и размноженных для возделывания в определенных природных и производственных условиях с целью повышения урожайности и качества продукции.

**Специфичность штамма ризобий** – приспособленность вида клубеньковых бактерий к группе видов или определенному виду бобового растения.

**Ствол** – главный, осевой, радиально-симметричный, вегетативный орган растения, стебель древесных или древовидных (напр. пальмы) растений.

**Стебель растения** – осевая часть побега.

**Структура урожая** – компоненты урожая, которые определяют его величину (густота стояния растений, число колосьев, плодов, семян на одном растении, масса 1000 семян).

**Сумма активных температур** – сумма среднесуточных активных температур за межфазный период или за вегетацию растений данного сорта.

**Уборочный индекс ( $K_{хоз}$ )** – коэффициент хозяйственной эффективности – доля массы хозяйственно-ценной (основной) продукции в надземной биомассе в фазе уборочной спелости.

**Фазы развития** – условно выбранные моменты и периоды онтогенеза, в которые происходят наиболее важные физиологические и морфологические изменения в растениях.

**Факторы регулируемые** – факторы, которые человек может регулировать на больших площадях и с их помощью снизить до минимума негативное действие нерегулируемых (почвенно-климатические и погодные условия) и частично регулируемых факторов на рост, развитие растений, величину урожая и его качество.

**Фотосинтетически активная радиация (ФАР)** (с длиной волн от 380 до 720 нм (нанометр, или миллимикрон)) – энергетическая основа фотосинтеза, составляющая около 50% общей энергии солнечной радиации. Коэффициент использования ФАР ( $K_{фар}$ ) – объективный показатель величины урожая. Хорошие урожаи соответствуют 2-3% использования ФАР, при оптимизации всех процессов формирования урожая – 3,5-5%, теоретически возможный  $K_{фар}$  – 8%.

**Фотосинтетический потенциал (ФП)** – сумма величин площади листьев за каждые сутки периода (тыс.  $m^2 \cdot$  дней/га). Характеризует фотосинтетическую мощность посева за определенный период. ФП может быть определен за любой промежуток вегетации, например, за декадные, межфазные периоды или в целом за вегетационный период.

**Хозяйственная (фактическая) урожайность** – количество убранной с единицы площади продукции.

**Черенок растения** - отрезок побега, корня или листа растения различной длины и степени вызревания, предназначенный для вегетативного размножения.

**Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ)** измеряется количеством сухой массы растений (г), которое синтезирует 1  $m^2$  листовой поверхности за сутки. В среднем за вегетацию у таких культур, как пшеница, ячмень, ЧПФ составляет 5-7  $г/м^2$  в сутки. ЧПФ, также как и ФП, определяется за какой-либо период онтогенеза или в среднем за вегетацию.

**Школа сеянцев плодовых культур** – участок питомника плодовых культур, предназначенный для выращивания подвоев из семян.

**Штамб** – нижняя часть ствола от земли до самой нижней основной ветви.

**Экологическое земледелие** – то производство сельскохозяйственной продукции в условиях рационального использования природных ресурсов, исключая применение средств химизации, полученных в результате химического синтеза.

**Экоморфотип** – морфологический тип растений, в который могут быть объединены сорта по сходству эколого-морфологических признаков, т.е. признаков, обеспечивающих наибольшую адаптивность к определенным экологическим условиям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / В.И. Филатов, Г.И. Баздырев, М.Г. Обьедков [и др.]. – Москва : КолосС, 2004. – 724 с. – Текст : непосредственный.
2. Айтжанова, С.Д. Плодоводство : учебное пособие / С.Д. Айтжанова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 397 с. – Текст : непосредственный.
3. Балашев, Н.Н. Овощеводство : учебник для студентов сельскохозяйственных вузов / Н.Н. Балашев, Г.О. Земан.– Ташкент, 1981. – 182 с. – Текст : непосредственный.
4. Бруйло, А.С. Курс лекций по ягодным культурам для студентов специальностей С.01.02 – «Агрономия» (дневная и заочная форма обучения) и С.01.01 – «Агрохимия, почвоведение и защита растений» / А.С. Бруйло, П.С. Шешко. – Гродно : ГрГАУ, 2001. – 62 с. – Текст : непосредственный.
5. Бурвель, И.С. Овощеводство : учебное пособие / И. С. Бурвель. – Минск : РИПО, 2017. – 236 с. : ил., см. Таблицу , схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487898> (дата обращения: 11.10.2019). – Текст : электронный.
6. Ведрова, Н.Г. Практикум по растениеводству / Ведрова Н.Г., Ведров Н.Г., Завгородняя Е.Т., Нестеренко Е.М., Фролов И.Н. – Красноярск. Изд-во КСХИ, 1992. – 384 с. – Текст : непосредственный.
7. Гегечкори, Б. С. Плодоводство : курс лекций. Часть 3 : Закладка плодовых насаждений и технология производства плодов / Б. С. Гегечкори. – Краснодар : ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2010. – 49 с. – Текст : непосредственный.
8. Говорова, Г. Ф. Ягодные культуры / Г. Ф. Говорова. – Краснодар : Краснодарское книжное, 1966. – 232 с. – Текст : непосредственный.
9. Зональные системы земледелия Тувинской АССР / ред. Ю.Г. Полулях, Г.И. Ларионов, Ю.Н. Хлыбов. – Новосибирск : Изд-во СО ВАСХНИЛ, 1987. – 294 с. – Текст : непосредственный.
10. Канзываа, С.О. Развитие и современное состояние садоводства в Республике / С.О. Канзываа // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы круглого стола – Текст : непосредственный. – Кызыл, 2013. – С.24-27.
11. Кашеваров, Н.И. Проблема и эффективные пути оптимизации кормопроизводства в Республике Тыва. / Н.И. Кашеваров, Г.К. Зверева – Аграрные проблемы Республики Тыва : материалы научно-практической конференции «Состояние и задачи обеспечения устойчивого развития агропромышленного производства Республики Тыва» - Новосибирск : 2002. – 164 с. – Текст : непосредственный.
12. Крючев, Б.Д. Практикум по растениеводству / Б.Д. Крючев. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 287 с. – Текст : непосредственный.
13. Ковырялов, Ю. П. Записная книжка агронома / Ю.П. Ковырялов. – Москва : Издательство «Московский рабочий», 1990. – 341 с.– Текст : непосредственный.
14. Коренев, Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства : учебник для вузов / Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак ; под общей редакцией Г.В. Коренева – 3-е издание, перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 575 с. – Текст непосредственный.
15. Кукуруза в Сибири : монография / Н.И. Кашеваров, В.С. Ильин, Н.Н. Кашеваров, И.В. Ильин ; под общей редакцией Н.И. Кашеварова – Новосибирск : 2004. – 400 с. – Текст непосредственный.
16. Кулагина, В. Л. Закономерности роста и плодоношения ягодных культур : учебно-методическое пособие по дисциплине «Плодоводство» / В. Л. Кулагина, С. Д. Айтжанова, С. Н. Евдокименко. – Брянск : Издательство Брянской ГСХА, 2012. – 31 с.– Текст : непосредственный.
17. Лабух, В. М. Энергосберегающий способ подготовки почвы под картофель / В. М. Лабух.– Текст : непосредственный // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. – 2012. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoberegayuschiy-sposobpodgotovki-pochvy-podkartofel> (дата обращения: 11.10.2019). - Текст : электронный.
18. Минусинское научное производство : исторический опыт, современные сортаи технологии, перспективы развития / РАСХН. Сибирское отделение ГНУ Красноярский НИИСХ, ГНУ Минусинская ОССБ. – Абакан, ООО «Фирма Март», 2006. – 60 с. – Текст : непосредственный.
19. Мистратова, Н. А. Плодоводство : методические указания к лабораторно-практическим занятиям и самостоятельной работе / Н. А. Мистратова. – Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2016. – 56 с. – Текст : непосредственный.

20. Михайлова, Н. В. Усыхание облепихи / Н. В. Михайлова, Т. В. Смыкова. – Барнаул, 2015. – 61 с.– Текст : непосредственный.
21. Назын-оол, О.А. Проблемы плодородия почв Республики Тыва : монография / О.А. Назын-оол – Кызыл, ТувГУ, 2003. – 216 с. – Текст : непосредственный.
22. Овощеводство / Г. И. Тараканов, В. Д. Мухин, К. А. Шуин [и др.] ; под редакцией Г. И. Тараканова, В. Д. Мухина. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : КолосС, 2003. – 472 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).– Текст : непосредственный.
23. Овощеводство : учебное пособие / В. П. Котов, Н. А. Адрицкая, Н. М. Пуць [и др.] ; под редакцией В. П. Котова, Н. А. Адрицкой. – 5-е издание, стереотипное. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-4941-5. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129084> (дата обращения: 11.10.2019). – Текст : электронный.
24. Порядина, Е.А. Новой технологии выращивания картофеля в Республике Тыва – быть! / Е.А.Порядина, В.П. Тулуш. – Текст : непосредственный. // Научные труды ТувГУ. Выпуск XVI. – Кызыл. ТувГУ, 2017. – С.230-232.
25. Порядина, Е.А. Картофелеводство. / Е.А. Порядина. // Учебное пособие – Кызыл : Типография КЦО «Аныяк», 2016. – 176 с. – Текст : непосредственный.
26. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей редакцией Е. Н. Седова. – Орел : ВНИИСПК, 1999.– 608 с. – Текст : непосредственный.
27. Пруцков, Ф.М. Растениеводство с основами семеноводства : учебник для сред. Сельскохозяйственных учебных заведений / Ф.М. Пруцков, Б.Д. Крючев – 4-е издание переб.и доп. – Москва, Колос, 1984. – 479 с. – Текст непосредственный.
28. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков [и др.]. – Москва : КолосС, 2006. – 612 с.– Текст : непосредственный.
29. Растениеводство: учебное пособие / Ф. М. Стрижова, Л. Е. Царева, Ю. Н. Титов. – Барнаул : Издательство АГАУ, 2008. – 219 с.– Текст : непосредственный.
30. Самигуллина, Н. С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур : учебное издание. – Мичуринск : Издательство Мичуринского государственного аграрного университета, 2006. – 197 с.– Текст : непосредственный.
31. Система агропромышленного производства Тувинской АССР. / ред. В.В. Дунаевский, Ю.Г. Полулях, М.Г. Соколов, Г.И. Ларионов, Ю.Н. Хлыбов. – Новосибирск : Изд-во СО ВАСХНИЛ, 1987. – 294 с. – Текст : непосредственный.
32. Справочная книга садовода и огородника / составители А. П. Зверева. - Новосибирск : Новосибирское книжное издательство. – 1977. – 512 с. – Текст : непосредственный.
33. Тарасов, В. М. Практикум по плодоводству : лабораторно-практические занятия и учебная практика / В. М. Тарасов, В. В. Фаустов, Т. Д. Никиточкина [и др.]. – Москва : Колос, 1981. – 335 с.– Текст : непосредственный.
34. Ториков, В. Е. Овощеводство : учебное пособие / В. Е. Ториков, С. М. Сычев ; под общей редакцией В. Е. Торикова. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 124 с. – ISBN 978-5-8114-2596-9. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103148> (дата обращения: 25.10.2019). – Текст : электронный.
35. Трунов, Ю.В. Плодоводство / Ю.В. Трунов, Е.Г. Самощенко, Т.Н. Дорошенко [и др.] ; под редакцией Ю.В. Трунова, Е.Г. Самощенко. – Москва : КолосС, 2012. – 415 с.– Текст : непосредственный.
36. Тулуш, В.П. Размножение плодово-ягодных культур : учебное пособие / В.П. Тулуш, С.О. Канзываа. – Кызыл : Издательство ТывГУ, 2009. – 145 с.– Текст : непосредственный.
37. Хапова, С. А. Все о ягодных культурах : лучшие сорта, новые растения / С. А. Хапова. – Ярославль : Академия развития : Академия холдинг, 2003. – 96 с. – Текст : непосредственный.
38. Чухляев, И. И. Садовая земляника и клубника / И. И. Чухляев. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 48 с. – Текст : непосредственный.
39. Экономика Тувинской АССР / ред. С.В. Клопов, Р.И. Васильева, В.И. Качаев, Н.А. Сердобов, В.П. Солдатов, К.О. Шактаржик, П.А. Шахунова. – Кызыл : Тув.кн. изд-во, 1973. – 374 с. – Текст : непосредственный.
40. В Тыве уборка урожая зерновых культур выполнена на 80% – © DairyNews.ru – URL: [https://www.dairynews.ru/news/v-tuve-uborka-urozhaya-zernovykh-kultur-vypolnena.html?sphrase\\_id=7548455](https://www.dairynews.ru/news/v-tuve-uborka-urozhaya-zernovykh-kultur-vypolnena.html?sphrase_id=7548455) (дата обращения: 11.04.2020). – Текст : электронный.

41. Посевные площади основных сельскохозяйственных культур в Республике Тыва под урожай 2019 года – Официальный портал Республики Тыва [сайт] – URL: <https://zen.yandex.com/media/id/5b4caf6d3ff35400a714edd2/posevnye-ploscadi-osnovnyh-selskohoziaistvennyh-kultur-v-respublike-tyva-pod-urojai-2019-goda-5d43a89414f98000ac0f83eb> (дата обращения: 11.04.2020). – Текст : электронный.
42. Минсельхоз Тувы приглашает овощеводов к разработке мероприятий по поддержке развития этой отрасли – Бизнес-инкубатор [сайт] – URL: <http://bi.tuva.ru/node/81> (дата обращения: 11.04.2020). – Текст : электронный.
43. В Правительстве Тувы обсуждены вопросы развития картофелеводства, овощеводства и садоводства – Официальный портал Республики Тыва [сайт] – URL: [http://gov.tuva.ru/press\\_center/news/agriculture/22777/](http://gov.tuva.ru/press_center/news/agriculture/22777/) (дата обращения: 11.04.2020). – Текст : электронный.
44. Оперативная информация о ходе кормозаготовительной кампании и уборки урожая на территории Республики Тыва в 2019 году – Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Тыва [сайт] – URL: <https://mcx.rtyva.ru/events/8404/> (дата обращения: 11.04.2020). – Текст : электронный.

Приложение 1



Рис. 39. Весенние всходы озимого овса на посевах агрохолдинга «Заря» Тандынского района, 2018 г.



Рис. 40. Конкурсное сортоиспытание новых сортов зерновых культур в ГСУ «Пий-Хемское», 2019 г

Приложение 2



Рис. 41. Студенты во время производственной практики на уборке зерновых культур в ГСУ «Пий-Хемское» , 2018 г.



Рис. 42. Студенты 4 курса по направлению подготовки 35.03.04 Агронимия на уборке зерновых культур в ГСУ «Пий-Хемское» , 2019 г.

Приложение 3



Рис. 43. Студенты первокурсники сельскохозяйственного факультета на уборке картофеля в Улуг-Хемском (справа, 2019 г.) и Тандынском (слева, 2018 г) районах



Рис. 44. Посадки картофеля на полях УОП СХФ, лето 2019 г.



Рис. 45. Учет урожая цветной капусты по теме ВКР «Влияние регуляторов роста на продуктивность цветной капусты в сухостепной зоне Тувы» студентом 3 курса Дугержаа С.Т.



Рис. 46. Сбор урожая моркови сорта Королева осени на полях УОП СХ, осень 2019 г.



Рис. 47. Сбор урожая капусты белокочанной сорта Слава на полях УОП СХ, осень 2019 г.



Рис. 48. Сбор урожая лука репчатого на полях УОП СХ, осень 2019 г.



Рис. 49. Сбор урожая моркови кабачков на полях УОП СХ, осень 2018 г.



Рис. 50. Черная смородина сорт Марьюшка, с. Черби, 2008 г.



Рис. 51. Черная смородина сорт Алеандр, с. Черби, 2008 г.



Рис. 52. Черная смородина сорт Форма 8-3, с. Черби, 2008 г.



Рис. 53. Черная смородина сорт Глариза, с. Черби, 2008 г.



Рис. 54. Малина сорт Форма 8-3, с. Черби, 2008 г.



Рис. 55. Малина сорт Колокольчик, с. Черби, 2008 г.



Рис. 56. Земляника сорт Фея, с. Черби, 2008 г.



Рис. 57. Земляника сорт Торпедо, с. Черби, 2008 г.



Рис. 58. Земляника сорт Рубиновый кулон, с. Черби, 2008 г.

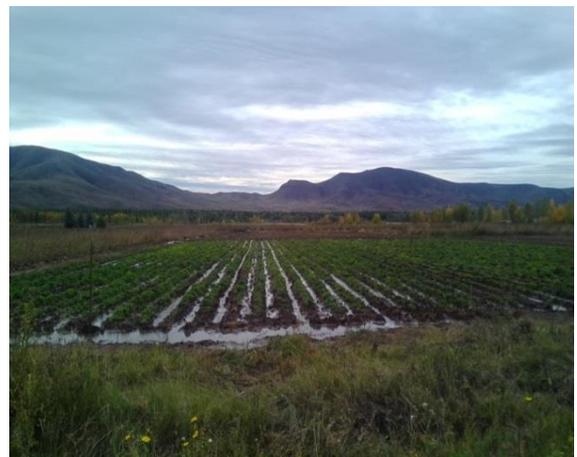


Рис. 59. Полив земляники напуском, с. Черби, 2018 г.



Рис. 60. Облепиха сорт Превосходная, УОП СХФ, 2017 г.



Рис. 61. Облепиха сорт Золотистая, УОП СХФ, 2017 г.



Рис. 62. Облепиха. Сорт Чуйская, УОП СХФ, 2018 г.



Рис. 63. Сбор урожая облепихи на территории УОП СХФ членами студенческого агротряда



Рис. 64. Черноплодная вишня на территории плодового участка УОП СХФ ТувГУ



Рис. 65. Белая смородина плодового участка на территории УОП СХФ ТувГУ



Рис. 66. Плоды смородины красной на территории УОП СХФ, 2018

Учебное издание

**Производство продукции растениеводства  
Часть 2**

*Учебное пособие*

Составители

**Канзываа Светлана Отук-ооловна, Болат-оол Чочала Кунгаевна, Кужугет Сайын-Белек Николаевич**

Редактор А.Р. Норбу

Дизайн обложки К.К. Сарыглар

Сдано в набор: 21.05.2020. Подписано в печать: 18.06.2020.

Формат бумаги 60×84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная.

Физ. печ. л. 15,4. Усл. печ. л. 14,3. Заказ № 1602. Тираж 50 экз.

667000, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Ленина, 36  
Тувинский государственный университет  
Издательство ТувГУ