

Министерство образования
Российской Федерации

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

И.А. Маркова, М.Е. Гузюк, И.В.Вервейко

ОСНОВЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ПОЛЬЗОВАНИЙ
(РАСТЕНИЕВОДСТВО КОРМОВЫХ КУЛЬТУР)

Учебное пособие
для студентов направления 560900
«Лесное дело»

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2002

Рассмотрено и рекомендовано к изданию
методической комиссией лесохозяйственного факультета
Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии
(протокол № 7 от 17 апреля 2001 г.)

Отв. Редактор
Т.Н. Минина,
кандидат сельскохозяйственных наук,
с.н.с. Агрофизического научно – исследовательского института

Рецензенты:
А.Н.Красновидов,
доктор сельскохозяйственных наук,
директор опытного лесного хозяйства «Сиверский лес»
В.Б.Минин,
кандидат сельскохозяйственных наук,
руководитель Евро – Азиатского Центра устойчивого развития
сельской местности СПбГАУ

УДК 733/075.5/

Маркова И.А., Гузюк М.Е., Вerveйко И.В. Основы сельскохозяйственных
пользований: Учебное пособие. – СПб.: ЛТА, 2001. – с.

Представлено кафедрой лесных культур.

В первой (теоретической) части учебного пособия изложены вопросы, связанные с агротехникой и технологией выращивания таких больших групп полевых культур, как зерновые, зернобобовые, корнеплоды, листовые, клубнеплоды и кормовые травы.

Во второй части даны методические указания для практических занятий по вопросам морфологии семян основных сельскохозяйственных культур, оценки их посевных качеств, составлению технологических карт возделывания важнейших культур, расчету норм высева и посадки, улучшению качества сенокосов и пастбищ.

Предназначено для студентов направления 560900 «Лесное дело».

Табл.	Ил.	Библиогр.	Назв.
-------	-----	-----------	-------

Предисловие

Растениеводство – основная отрасль сельскохозяйственного производства. В прошлом растениеводство как наука занималось вопросами возделывания полевых, овощных, плодовых, луговых и лесных растений. Затем многие дисциплины стали самостоятельными, поэтому в настоящее время растениеводство изучает лишь полевые культуры. Основная задача растениеводства – получение высоких устойчивых урожаев при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции.

Растения полевой культуры – источник продовольствия первостепенного значения: хлеба, крупы, сахара, растительные масла и кормовая база для животноводства: концентрированные, грубые, сочные корма, а также техническое сырье.

Огромный вклад в развитие отечественной агрономической науки внесли М.В. Ломоносов, И.М. Комов, А.Т. Болотов, К.А. Тимирязев, И.А. Стебут, Д.Н. Прянишников, Н.И. Вавилов и многие другие.

Цель данного учебного пособия – в очень обобщенном виде дать информацию о ботанических и биологических особенностях кормовых культур и их требованиях к агротехнике выращивания. Также рассматривается возможность выращивания основных продовольственных и кормовых растений в условиях агролесокультуры, на паровых полях и временно свободных землях лесного питомника, а также в фермерских хозяйствах, сочетающих лесохозяйственное и сельскохозяйственное производства в лесной зоне России.

В первой части пособия изложены особенности биологии и технологии возделывания основных продовольственных и кормовых культур, во второй – освещены методические основы выполнения практических занятий, даны вопросы для контрольных работ студентов заочного отделения лесохозяйственного факультета.

При подготовке данного учебного пособия использовались учебники, рекомендованные для студентов сельскохозяйственных учебных заведений по дисциплине «Растениеводство» (Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев и др., 1997; П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов, 1986; С.С. Берлянд, Б.Д. Крючев, 1967 и др.).

Методические положения практических занятий разрабатывались по учебным пособиям и методикам для студентов Санкт-Петербургского аграрного университета.

Предисловие, часть 1 и вопросы к контрольным заданиям подготовлены доктором сельскохозяйственных наук, профессором И.А. Марковой, раздел 2 подготовлен доктором сельскохозяйственных наук, профессором И.А. Марковой, кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом М.Е. Гузюк, ассистентом И.В.Вервейко.

Раздел 1. ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И АГРОТЕХНИКИ

1.Зерновые культуры

Среди полевых культур наибольшее значение имеют зерновые, основной продукт которых – зерно. Это: пшеница, рожь, ячмень, овес, тритикале (пшенично-ржаной гибрид), рис, просо, кукуруза (семейство мятликовые – Poaceae) и гречиха, относящаяся к семейству Гречишные (Polygonaceae).

Корневая система у зерновых культур мочковатая. Она состоит из большого числа тонких корешков. Около 50% корней расположено в слое 0-20 см, 11-26% - в слое 20-40 см, 9-13% - 40-60 см. На бедных подзолистых почвах на глубине 15-25 см, где активно протекают аэробные процессы, может располагаться до 90 % массы корневой системы.

Стебель – соломина, цилиндрическая трубка с узлами. У большинства хлебных злаков – полая, у кукурузы и сорго с сердцевинной.

Листья размещаются возле каждого узла на стебле. Состоит из листового влагалища и листовой пластинки.

Соцветия – колос (пшеница, рожь, ячмень), или метелка (овес, просо, сорго, рис). У кукурузы женские цветки собраны в початок, мужские в метелку.

Цветки – мелкие, невзрачные, обычно зеленоватые. У хлебных злаков, за исключением кукурузы – двуполые.

Плод – зерновка, сухой, нераскрывающийся с одним семенем. Обычно зерновки злаков называются зёрнами, хотя в ботаническом отношении это неверно. Зерно состоит из зародыша и эндосперма с большим содержанием крахмала, белков, жира и других веществ. Данные по калорийности зерна представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средняя калорийность зерна

Вид	Количество белка, %	Калорий в 1 кг
Пшеница	16,8	3404
Рожь, ячмень	12,2	3396
Овес	11,4	3071
Рис	7,9	3010
Кукуруза	10,6	3579

Больше всего жира содержится в зерне кукурузы и овса. Континентальный, жаркий климат способствует накоплению белка в зерне. Например, пшеница, выращенная в Прибалтике, содержит 11-12%, в Волгоградской и Оренбургской областях - 18-19 % белка.

Солому и мякину (отходы обмолота: пленки, колоски, битые зерна, измельченная солома) используют в качестве грубых кормов. Мякина остистых сортов пшеницы и ячменя мало пригодна для кормления скота, так как ости раздражают слизистую оболочку ротовой полости животных. Лучшими кормовыми достоинствами обладают просяная, кукурузная, ячменная соломы, худшими – ржаная и пшеничная.

По ряду биологических и морфологических особенностей хлебные злаки делятся на две большие группы:

- 1) культуры раннего и сплошного рядового или узкорядного сева;
- 2) культуры позднего сева, многие из них относятся к пропашным культурам (табл. 2).

Таблица 2

Отличительные особенности зерновых культур
первой и второй групп

Хлеба первой группы (пшеница, рожь, ячмень, овес, тритикале)	Хлеба второй группы (просо, кукуруза, сорго, рис)
<p>На зерне есть продольная бороздка Зерно прорастает несколькими зародышевыми корешками В колоске плодоносят нижние цветки, верхние часто недоразвиты Стебли полые</p> <p>Менее требовательны к теплу К влаге более требовательны Имеются озимые и яровые формы От всходов до кущения развиваются сравнительно быстро Растения длинного дня Сеют, возможно раньше при поспевании почвы для обработки</p>	<p>На зерне бороздки нет Зародышевый корешок один</p> <p>Плодоносят верхние цветки колоска, нижние обычно редуцированы Стебли с сердцевинкой (исключение просо, рис) К теплу требовательны К влаге менее требовательны Только яровые формы В начальный период развиваются очень медленно Растения короткого дня Сеют, когда почва прогреется до 10...12° С</p>

1.1. Особенности роста и развития хлебных злаков

Яровые формы высевают весной, урожай получают летом или осенью. *Озимые* имеют длинную стадию яровизации, которая проходит при низкой температуре осенью и рано весной. При посеве весной они не плодоносят. Есть сорта двуручки, которые дают урожай и при весеннем, и при осеннем посеве.

В течение вегетации у хлебных злаков различают несколько фенофаз. Начало фазы – это когда в нее вступило 5...10 %, полная фаза – 50...75 % выращиваемых растений.

1. *Всходы*. Биологическая долговечность семян сельскохозяйственных растений составляет обычно не более 10...15 лет. Хозяйственная долговечность – 2...3, редко 4...5 лет. Для прорастания и набухания семян нужны: влага - 40 – 60 % воздушно-сухой массы зерна и тепло. Необходимая температура для хлебов первой группы: минимальная - 1...3 °С, оптимальная - 4...5°С и выше; для хлебов второй группы: минимальная 8...10°С, оптимальная 10...12°С и выше. Необходим также и кислород для дыхания зародыша семени. Появляется первый листок (всходы) обычно через 4...8 дней после посева.

2. *Кущение*. После появления 2...3 листьев в подземной части растения образуется утолщение, называемое узлом кущения, из которого появляются побеги и дополнительные (вторичные) корни. Повреждение узла кущения морозом, засухой, болезнями ведет к полной гибели растения или снижению урожая. Озимые хлеба кустятся сильнее, чем яровые. В загущенных посевах образуется лишь 1...2 стебля яровой пшеницы, а при семеноводческом редком посеве 50...70 стеблей. Продуктивная кустистость – это число нормально развитых стеблей, дающих урожай. Обычно у озимых хлебов продуктивная кустистость 3...6, у яровых ячменя и овса 2...3. В это время вторичные корни становятся основными для питания растений.

3. *Выход в трубку* – это образование стебля с зачаточным колоском или метелкой. В эту фазу удлиняются нижние части междоузлий и листа. Одновременно развиваются зачаточные колосья и метелки, поэтому в главном стебле прощупываются бугорки.

4. *Колошение или выметывание*: колос или метелка на $\frac{1}{2}$ выходят из влагалища верхнего листа. В это время имеет место интенсивный рост растения и наблюдается максимальная потребность в воде и пище.

5. *Цветение злаков*. У самоопыляющихся растений (пшеница, ячмень, овес, просо, рис) пыльники созревают и растрескиваются в закрытом цветке, обеспечивая самооплодотворение. Длительное самоопыление ведет к вырождению растений, поэтому периодически необходимо делать пере-

крестное опыление. У ржи, кукурузы, сорго пыльники созревают и раскрываются после раскрытия цветка. Пыльца переносится ветром. Неблагоприятная погода ухудшает опыление и у кукурузы, например, наблюдается явление череззерницы.

6. *Формирование, налив и созревание зерна.* В этот период подвижные водорастворимые вещества (сахар, аминокислоты и другие) превращаются в малоподвижные (крахмал, белок, жир).

Различают три фазы спелости.

Молочная спелость - из зерна легко выдавливается крахмалистая жидкость молочного цвета (в зернах около 50 % воды). Фаза наступает на 8...12 день после оплодотворения. Семена жизнеспособны, но быстро теряют всхожесть. Поле имеет зеленый вид.

Восковая спелость наступает через 10...12 дней после молочной. Зерна мнутся, содержат 25...30 % воды. Поле желтое. Начинается раздельная уборка хлебов.

Полная спелость наступает через 5...7 дней после восковой, воды в зерне 13...15 % в сухую и 18...20 % - в сырую погоду. Зерно осыпается. Семена твердые.

На бедных почвах время прохождения фаз уменьшается. Фосфорно-калийные удобрения ускоряют наступление очередных фаз.

1.2.Озимые хлеба

Их высевают осенью, когда стоит теплая погода, и выпадают частые дожди. Озимые хлеба меньше страдают от весенней засухи, созревают на 7...10 дней раньше яровых, хорошо справляются с сорняками и после уборки оставляют поля малозасоренными. Они являются хорошими предшественниками для пропашных культур.

Зимостойкость и причины гибели озимых. Зимостойкость – это способность не снижать урожай из-за вымерзания, вымокания, выпревания, образования ледяных корок. Морозостойкость – это способность растений переносить отрицательную температуру. Наибольшей зимостойкостью отличается узел кущения озимой ржи, который переносит температуру до -20°C и более, пшеницы – до -17°C , ячмень менее морозостоек. Зимостойкость зависит от закалки озимых. Различают 2 фазы закалки: первая начинается при среднесуточной температуре 6°C и продолжается до морозов. Рост замедляется, но днем на свету фотосинтез продолжается. Концентрация клеточного сока повышается вследствие накопления сахаров. Продолжается фаза 10...12 дней. К концу фазы озимые могут переносить температуру до $-10...-14^{\circ}\text{C}$. Наиболее благоприятна температура днем $8...15^{\circ}\text{C}$, ночью 0°C . Вторая фаза идет при температуре $0...-5^{\circ}\text{C}$. Концентрация кле-

точного сока увеличивается в связи с обезвоживанием клеток, повышается водоудерживающая способность коллоидов. Продолжается фаза 10...12 дней. В протоплазме клеток сложные формы белка переходят в более простые, устойчивые против свертывания при сильных морозах.

ПШЕНИЦА – род TRITICUM (Пшеница мягкая – *T. aestivum* L. Пшеница твердая – *T. durum* Desf.)

Высокое качество пшеницы определяется богатым (11...24%) содержанием белка в зерне. Солома пшеницы содержит 22 кормовых единицы в 100 кг и применяется в качестве грубого корма. По морфологическим и хозяйственным признакам различают 22 вида пшеницы. Из настоящих пшениц (зерно голое) наиболее распространены мягкая (яровая и озимая) и твердая яровая пшеница (используется для макаронных изделий). Хлеб высшего качества дает смесь муки твердой и мягкой пшеницы. Наиболее высокоурожайны такие сорта озимой пшеницы, как Безостая 1, Мироновская 808, Мироновская 264, способные дать зерна 60 ц/га, при средней урожайности по стране в 14,8 ц/га.

Биологические особенности. Озимая пшеница малотребовательна к теплу. Семена прорастают при температуре +1...+2°C, оптимальная температура 14...20°C. Всходы появляются через 5...8 дней после посева. Кущение начинается через 15...20 дней после появления всходов и продолжается до наступления температуры +5°C. Наиболее благоприятна температура 12...15°C. Без снежного покрова озимая пшеница погибает при температуре –18...–20°C. При наличии снежного покрова она выдерживает температуру до –30...–40°C. Возобновление вегетации начинается при температуре 3...4°C. Продуктивность кущения - 3...4 стебля. Выход в трубку начинается при температуре 10...12°C. Через 3...5 недель после выхода в трубку происходит колошение. Растение жаровыносливое (переносит +40°C). От весеннего роста до колошения проходит 70...80 дней. Средняя продолжительность вегетации 270...340 суток. Оптимальная влажность почвы - 70...75 % полной влагоемкости. Транспирационный коэффициент 340...420. Для выращивания пшеницы непригодны кислые и засоленные почвы, малопригодны бедные песчаные почвы. Оптимальная рН 6,0... 7,5.

Обработка почвы. Нужна глубоко обработанная рыхлая почва. При недостаточной мощности пахотного слоя рекомендуется его углубить. В зоне достаточного увлажнения лучшие предшественники пшеницы черныш пар или бобовые. После вики с овсом делается вспашка на глубину 20...22 см плугом с предплужником, затем боронование и 1...2 культивации. Для лучшей осадки почвы необходимо применить катки. При наличии

сорняков перед вспашкой делают лущение на глубину 8...12 см и боронование. На сухих почвах делают 1..2 лущения вместо вспашки. На черных парах осенью – лущение и глубокая зяблевая вспашка. В зоне недостаточного увлажнения пшеницу лучше сеять по чистому пару, не повторяя посев более двух лет подряд на одно место.

Удобрение. Для пшеницы нужны повышенные дозы удобрений, так как с 1 тонной зерна выносятся из почвы 37 кг азота, 13 кг фосфора и 23 кг калия. При выходе в трубку и колошении требуется наибольшее количество азота, от начала роста и цветения требуется больше калия, в первый месяц осеннего роста, для того чтобы снизить полегание, особенно необходим фосфор. Основное удобрение: 30...35 т навоза, 40...60 кг азотных, по 20...25 кг фосфорных и калийных удобрений на 1 га. На кислых почвах в компост добавляется 2...3 % молотого известняка или 3...5 т извести на гектар при основной вспашке. Рядковое удобрение: 15...20 кг/га гранулированного суперфосфата вносят вместе с семенами туковой сеялкой. В качестве подкормок осенью вносят фосфорно – калийные удобрения 20...25 кг на 1 га туковой сеялкой. Весной, как можно раньше, рекомендуются азотно – фосфорно – калийные удобрения по 20...25 кг/га или птичий помет 5...6 ц/га, зола 3...4 ц/га. Для внесения удобрений используют машины 1РМГ-4, РУМ-5, РУМ-8. (Эти машины давно сняты с производства. Сейчас используют РУП-5 и АРУП-8, МВУ-12) Жидкие подкормки осуществляют опрыскивателями ОШ-320, ОМ-630-2, ОМ 320-2, и др.

Подготовка семян к посеву. Для посева используют семена крупных фракций после очистки их на машинах ВИМ–2, ОС–3, ОСМ–3У, ОС-4.5 и др. Обязательный агроприем, особенно для свежесобранных семян, воздушно – тепловой прогрев на солнце в течение 5...7 дней. Рекомендуется для посева использовать семена, собранные в прошлом году, – у них повышенная всхожесть и энергия прорастания. Для обеззараживания семян от твердой головни, корневых гнилей и других болезней их протравливают одним из препаратов: витавакс 2,5...3 кг/т, фундазол 2,5 кг/т, ТМТД 1,5...2 кг/т семян. На 1 т семян добавляют 5...15 л воды с прилипателями (концентрат сульфитно-спиртовой барды 0,7...1 кг или казеин технический 0,1...0,5 кг на 1 т семян). Используются машины ПС-10, ПСШ-15, «Мобитокс».

Посев. Для нормального роста и развития озимой пшеницы необходимо, чтобы осенняя вегетация продолжалась 45...60 дней. Лучшие сроки посева в Нечерноземной зоне – 10...30 августа, в южной степной зоне 5...25 сентября. Сеять желательно в период осадков. Ранние посевы совпадают с массовым летом шведской и гессенской мухи, поздние посевы не успевают нормально укорениться, накопить необходимое количество пластических веществ и пройти закалку. Способы посева: 1) обычный рядо-

вой или диагональный (для посева используются зерновые сеялки СУ– 24, СЗ– 3,6 , СЗП – 3,6 , расстояние между рядками 15 см); 2) узкорядный – расстояние между рядками в среднем – 7,5 см. При узкорядном способе посева требуется очень тщательная обработка почвы, иначе ухудшается качество заделки семян. Глубина заделки семян: минимально 3...4 см , на среднесвязных почвах 5...6 см , на глинистых 4...5 см, при недостатке осадков 7...9 см. Норма высева – Нечерноземная зона 6...6,5 млн. всхожих зерен 180...250 кг /га, Центрально–черноземный район 5,5...6 млн. всхожих зерен 180...210 кг/га , степной засушливый район 4...4,5 млн. всхожих зерен 150...170 кг/га. Сорт Мироновская 264 сильно кустится, и ее высевают на 15...20% меньше.

Российское Нечерноземье – зона, в которой выращивание озимой пшеницы в больших объемах нецелесообразно из-за высокой вероятности гибели посевов в зимний период от вымокания. Короткий летний период вегетации и невысокая сумма активных температур приводят к тому, что озимая пшеница не успевает вызреть. Зерно при этом не может достигнуть необходимых хлебопекарных кондиций. В условиях Северо – Запада Нечерноземной зоны России районирован единственный сорт мягкой озимой пшеницы Инна.

Уход за посевами. Одновременно с посевом или вслед за ним поле прикатывают катками ЗККШ-6, ККН-2,8 – это повышает дружность всходов, особенно на не осевших почвах. При появлении корки почву боронуют. Зимой делают снегозадержание снегопахами на полозьях, которые создают страховой слой снега на случай морозов. Валы снега необходимо располагать поперек господствующих ветров.

Посевы, пострадавшие от выпирания, прикатывают. На изреженных посевах применяется ранний весенний подсев яровой пшеницы. Во время выхода в трубку на юге проводят 1...2 вегетационных полива по 600...800 м³ воды на гектар. Используют сорта устойчивые против полегания, например, «Безостую 1».

Уборка. Осуществляется в конце восковой спелости. Скошенная жатками пшеница ложится в валках на стерню высотой 15...20 см, просушивается 3...4 дня, а затем обмолачивается комбайном с подборщиком. На хранение пшеницу засыпают при влажности 14...15%, слой зерна в закромах 2...2,5 м. 1м³ зерна весит 730...850 кг, а не измельченной соломы 34...40 кг. Сразу после обмолота приступают к обработке почвы. Для борьбы с вредителями (хлебная жужелица, клоп-черепашка и др.) посевы обрабатывают инсектицидами. Для предотвращения развития болезней (ржавчины, мучнистой росы, корневых гнилей) используют байлетон 0,6 кг/га , тилт 0,5 л/га или азоцен 1 кг/га в фазе кущения – выхода в трубку.

ОЗИМАЯ РОЖЬ (*Secale cereale var. vulgare* Korn)

Важная продовольственная и кормовая культура, особенно в районах с ограниченным возделыванием озимой пшеницы. Ржаные отруби и мука простого помола являются хорошим концентрированным кормом. Солому используют на подстилку или в запаренном виде на корм. Рожь используют на зеленый корм весной. После ржи высевают поздние яровые, вико – овсяную, горохово – овсяную и другие смеси, а также озимые на зерно. На заре земледелия рожь была известна как сорняк в посевах пшеницы, ячменя, и она лучше переносит суровые условия зимы. При продвижении на север рожь постепенно вытесняла пшеницу и впоследствии вошла в культуру. Основные ее площади сосредоточены в Нечерноземной зоне. В настоящее время урожай в производственных условиях при хорошем уровне агротехники достигает 25...30 ц/га, а в среднем по России составляет 16 ц/га.

Биологические и ботанические особенности. Озимая рожь менее требовательна к теплу, чем озимая пшеница. Её семена прорастают при 1...2 °С тепла, оптимальная температура около +20 °С. Всходы появляются на 5...6 день после посева, через 14...15 дней начинается кущение (на глубине 1...2 см. Для нормального развития озимой ржи в течение 40...60 дней требуется пониженная температура -1...-10 °С. Узел кущения выдерживает температуру до – 18...– 20°С, при глубине снежного покрова в 20...30 см. Рожь выдерживает морозы до – 50 °С. К весне рожь более чувствительна к морозам, чем зимой. В связи с быстрым весенним кущением, эта культура хорошо заглушает сорняки. Продуктивная кустистость 4...8 стеблей. Корневая система – мочковатая, в основном, в слое почвы глубиной 25...30 см. Всходы фиолетово – коричневой окраски. Стебель - соломина высотой 1...2 м, имеет 4...7 междоузлий. Колоски двухцветковые. Типичное перекрестноопыляющееся растение. Зерно – удлиненное с глубокой продольной бороздкой, к основанию заостренное. Стебли, листья и колосья покрыты восковым налетом, защищающим от повреждений и болезней. Колошение наступает через 30...40 дней после весеннего пробуждения и длится две недели. Цветение продолжается обычно 10...12 дней. При дожде рожь плохо опыляется и не дает зерен, поэтому нужно искусственное опыление. Через 2...3 недели после цветения наступает молочная спелость, еще через 12...16 дней - восковая, а еще через неделю после нее - полная спелость.

Озимая рожь сравнительно засухоустойчивое растение, так как потребляет воду из глубоких слоев почвы. Транспирационный коэффициент 270...420. К почве рожь менее требовательна, чем пшеница, выдерживает

повышенную кислотность и некоторую засоленность почв, хорошо усваивает труднорастворимые соединения фосфора.

На Северо-Западе Нечерноземной зоны районированы сорта: Эра, Ильмень, Волхова, Былина. Эти сорта отличаются повышенной зимостойкостью, устойчивостью к полеганию. Однако они довольно значительно поражаются бурой ржавчиной и снежной плесенью.

Обработка почвы. Технология возделывания озимой ржи аналогична технологии возделывания озимой пшеницы. Наиболее высокие урожаи получают при посеве по чистым парам, бобовым. Рожь является хорошим предшественником для пропашных культур, что связано с её способностью очищать почву от засорения. Вспашку почвы осуществляют на глубину 15...20 см за 20...30 дней до посева.

Удобрения. Озимая рожь отличается от других зерновых культур мощной корневой системой и высокой способностью усваивать питательные вещества. В качестве основного удобрения под озимую рожь вносят 20...30 т/га навоза, желательно с добавлением фосфоритной муки - 300...400 кг/га. Сидераты запахивают за 2...3 недели до посева озимой ржи. При необходимости вносят 70...150 кг/га хлористого калия. Азотные удобрения, как правило, используются для подкормок весной и летом. Осенняя подкормка золой 500...1000 кг/га или фосфорно-калийными удобрениями (Р50-70 К50-70 кг/га) усиливает кустистость и зимостойкость посевов. Для подкормки по мерзлоталой почве используется птичий помет 300...400 кг/га или навозная жижа 4...5 т/га. Хороший результат дает раннелетняя подкормка мочевиной (30...40 кг д.в. на 1 га).

Подготовка семян. Для посева лучше использовать прошлогодние семена. Перед посевом рекомендуется воздушно – тепловой обогрев на солнце в течение 3...4 дней, для чего семена рассыпают слоем в 5...7 см. Против твердой и стеблевой головни семена протравливают гранозаном – 1 кг, агроналом – 2 кг или ТМТД - 1, 5 на 1 т семян ржи.

Посев. В Нечерноземной зоне посев осуществляется 5...30 августа, в более южных районах с 25 сентября до 10 октября. Оптимальный срок посева совпадает с переходом среднесуточной температуры через 14...15°C. Рожь сеют перекрестным, перекрестно – диагональным или узкорядным способом, в районах с избыточным увлажнением - в гребни, подготовленные орудием.

Норма высева в Нечерноземной зоне составляет 5...6 млн. зерен (180...200 кг /га); в Центрально-Черноземной зоне – 4,5...6 млн. зерен (140...180 кг/га); в Поволжье – 3,5...5 млн. зерен (120...150 кг/га).

Глубина заделки 2...5 см, на тяжелых почвах – на минимальную глубину, на легких - глубже. После посева полезно прикатывание, которое уменьшает выпирание озимых (катки ЗККШ-6, ККН-2,8).

Уход за посевами. Подкормка осенняя и весенняя, снегозадержание снегопахами на полозьях, боронование посевов весной, искусственное доопыление ржи веревками длиной 15...20 м на уровне колосьев во время цветения ржи.

Уборка. Раздельным способом в конце восковой спелости. Поспевает рожь на 7...10 дней раньше озимой пшеницы. Созревает рожь дружно и при перестое сильно осыпается. При влажной и теплой погоде может прорасти на корню, поэтому ее необходимо убирать в сжатые сроки. 1 м³ зерна ржи весит 680...750 кг, соломы – 40...45 кг.

ОЗИМЫЙ ЯЧМЕНЬ (*Hordeum sativum* Lessen.)

Созревает на 10...15 дней раньше ярового. Менее зимостоек, чем озимая рожь и пшеница. При раннем посеве осенью озимый ячмень может выйти в трубку, что резко снизит его морозостойкость. Посев делается на 10...15 дней позже пшеницы. Это культура, мало распространенная в сельском хозяйстве России.

1.3.Яровые культуры

К группе яровых относятся: яровая пшеница, яровой ячмень, овес, кукуруза, рис, просо и сорго.

ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА (*Triticum aestivum* L. *T. durum* Desf.)

Это важнейшая продовольственная культура. Она менее урожайна, чем озимая пшеница. Средняя урожайность по России в 2001 году составила в 2002 году 16 ц/га, достигая при этом 25-30 ц/га в условиях Ленинградской области. Ее зерно характеризуется высоким содержанием белка (18...24%) и клейковины (28...40%). Отходы мукомольной промышленности (отруби) – ценный корм для животных.

Биологические особенности. Яровая пшеница - это самоопыляющееся холодостойкое растение. Семена прорастают даже при температуре 2...5 °С. При температуре 9...10 °С проростки появляются на девятый, при 14...15°С - на шестой день. Всходы переносят заморозки до 5...-10 °С. В фазе всходов пшеница развивается медленно, поэтому по-

севы часто угнетаются сорняками. Во время цветения заморозки сильно вредят. Оптимальная температура развития для пшеницы 18...20 °С.

Твердые пшеницы более чувствительны к холоду, чем мягкие. Скороспелые сорта менее холодостойки. Яровая пшеница отличается слабым кущением. Средняя продуктивная кустистость составляет 1,2...2,0 стебля. От всходов до колошения проходит 1...1,5 месяца, от колошения до восковой спелости ещё 1...1,5 месяца. Длительность вегетационного периода у мягких пшениц 2...3 месяца, у твердых 3...3,5 месяца.

Корневая система яровой пшеницы, по сравнению с озимой, менее развита, поэтому она плохо переносит почвенную засуху, но воздушную засуху переносит лучше. Во влаге потребность высокая. Оптимальная влажность почвы 70...80% от полной влагоемкости. Транспирационный коэффициент 420...470. К почве пшеница очень требовательна, так как имеет относительно слаборазвитую корневую систему. Лучшие почвы – структурные черноземные или каштановые, а также плодородные дерново-подзолистые с рН 6,0...7,5.

В Нечерноземной зоне наиболее распространены следующие сорта мягкой пшеницы: Ленинградская 97, Иргина, Крепыш, Ирень; твердой пшеницы: Харьковская 46, Безенчукская 139 и др. На Северо – Западе России из-за неблагоприятного теплового режима в вегетационный период нет районированных сортов твердой яровой пшеницы.

Обработка почвы. Яровая пшеница предъявляет повышенные требования к предшественникам, чистоте полей от сорняков, обеспеченности влагой и питательными веществами. Лучшими предшественниками являются чистый пар, зерновые бобовые, многолетние травы или пропашные культуры. После стерневых предшественников осенью почва обрабатывается по системе полупара: глубокая вспашка с боронованием, затем 1...2 культивации для борьбы с сорняками или лущение на 6...8 и 12...14 см с последующей глубокой вспашкой; после картофеля: перепашка поля для подборки картофеля.

В Сибири и Казахстане применяют безотвальную вспашку, так как стерня задерживает снег от сдувания. Это увеличивает запасы влаги в почве и облегчает борьбу с овсюгом. Весенняя обработка: боронование (закрытие влаги), затем культивация с боронованием (первая – рано весной для провокации сорняков, вторая – предпосевная). Можно чередовать глубокую безотвальную обработку с поверхностной.

Удобрение. Яровая пшеница потребляет 90...100 кг азота, 55...60 кг калия, 30...35 кг фосфора с 1 га. Органические удобрения (25...30т/га) вносят под предшествующую культуру или перед глубокой зяблевой вспашкой. Одновременно рассыпается известь 2...6т/га. С семенами в ряд-

ки вносится гранулированный суперфосфат 10...15 кг/га. Подкормка НРК 15-20 кг/га до начала кушения или во время выхода в трубку. В период колошения – 15 кг/га мочевины в виде некорневой подкормки, что улучшает качество зерна. При необходимости вносят микроудобрения: бор, марганец, цинк, медь, молибден.

Посев. При раннем весеннем поспевании почвы к апрелю-маю, проводят воздушно-тепловой обогрев семян на солнце в течение 3...5 дней, обработку их фосфоробактерином или азотобактерином, и обеззараживание семян от возбудителей болезней (гнили, головня). Используются ТМТД 1,5...2 кг/т, витавакс 2,5...3 кг/т или фундазол 2...3 кг/т семян.

Если поля засорены овсюгом, то их засевают только после провокации и уничтожения сорняков за 1...2 культивации.

Способ посева: узкорядный и перекрестный (прямоугольный, диагональный).

Норма высева в Нечерноземной зоне – 6,0...7,0 млн. зерен (200...250 кг/га), в Центрально-Черноземной зоне – 5,5...6,5 млн. зерен; в южных засушливых районах – 2,5...3,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Средняя глубина заделки семян 5...6 см (от 4 до 8 см в зависимости от механического состава и влажности почвы).

Уход. Послепосевное прикатывание увеличивает дружность всходов. Боронование позволяет улучшить всхожесть при образовании почвенной корки (используются легкие и средние бороны, ребристый каток, ротационные мотыги). В фазе кушения при необходимости осуществляется борьба с сорной растительностью химическим методом (гербициды группы 2,4Д, диален). В условиях засушливого климата рекомендуется три полива: первый – влагозарядковый (до посева) 1200 м³/га, второй – во время кушения, третий – во время выхода в трубку по 500...800 м³/га.

Уборка. Яровая пшеница быстро осыпается при созревании, поэтому уборку выполняют раздельным способом в конце восковой спелости. Мягкую пшеницу убирают в первую очередь. Высота среза 15...25 см, с тем чтобы образовавшийся валок прочно держался на стерне и хорошо проветривался. Убирают урожай в сжатые сроки за 7...10 дней. Уборка проводится в основном комбайнами СК-5М «Нива», Енисей 1200, Дон-1500 и СКР-7 «Кубань».

ЯЧМЕНЬ ОБЫКНОВЕННЫЙ (*Hordeum vulgare* L.)

Ячмень – это великолепный корм для скота, особенно свиней (в 1 кг ячменя содержится 1,2 кормовых единицы) и сырье для пивоварения. Из него изготавливают перловую и ячневую крупу. Солома в запаренном виде – хороший грубый корм для животных.

Это очень древняя культура, которая возделывается почти во всех почвенно-климатических зонах. Средняя урожайность ячменя по России в 2001 году составила 15,5 ц/га, а в лучших хозяйствах Нечерноземья достигала 60 ц/га зерна.

Биологические особенности. Ячмень – типичный самоопылитель. Колоски одноцветковые. Цветение и оплодотворение часто происходят до выколашивания. Длительность вегетационного периода 60...110 дней.

Малотребователен к теплу. Прорастает при температуре 1...2°С, оптимальная температура 20°С. Всходы темно-зеленые, появляются на 6...7 день после посева. Переносит заморозки до -7...-8°С. В период цветения повреждается заморозком -2°С. Наиболее устойчив к холоду сорт Полярный 14.

Продуктивная кустистость ячменя 2,5...3. От момента всходов до кущения проходит две недели, от кущения до выхода в трубку – 20 дней, до колошения 20...30 дней, от цветения до восковой спелости – 25...35 дней. Это самая скороспелая зерновая культура. Ячмень убирают первым.

Потребность во влаге у ячменя меньше, чем у пшеницы, ржи или овса. Ячмень более устойчив к высоким температурам, чем пшеница. Транспирационный коэффициент 300...450. Избыточное увлажнение переносит плохо. Корневая система ячменя плохо усваивает труднорастворимые вещества. Выращивание его плохо удается на песчаных, супесчаных, кислых и засоленных почвах. Оптимальная рН 6,8...7,5, при рН 3,0 проростки ячменя гибнут.

Сорта, районированные в Нечерноземной зоне: Белогорский, Зазерский 86, Криничный, Биос 1, Инари, Эльф, Суздалец. Все районированные сорта, кроме Белогорского, относятся к среднеспелой группе сортов пивоваренного типа. Они дают крупное выровненное зерно с содержанием белка не более 12%.

Обработка почвы. Лучшие предшественники: зерновые бобовые, многолетние травы, пропашные культуры. После стерневых предшественников при сильном засорении рекомендуется лущение на глубину 8...10 см с одновременным боронованием. При появлении сорняков – зяблевая вспашка на полную глубину. После пропашных культур –

вспашка без лущения. Весной боронование и предпосевная культивация, т. е. система обработки почвы не отличается от системы обработки под другие яровые зерновые.

Удобрение. Слаборазвитая корневая система ячменя ограничивает возможность использования естественного плодородия почвы. Потребность в фосфорных и калийных удобрениях у ячменя выше, чем у ржи. Азот хорошо действует на кормовые достоинства фуражного ячменя и ухудшает его пивоваренные качества. Фосфорные и калийные удобрения вносят под зяблевую вспашку, азотные – под предпосевную культивацию, доза 20...40 кг/га по д.в. На торфяных почвах необходимы медные удобрения. С семенами вносят гранулированный суперфосфат 10...15 кг/га. В фазе колошения проводится подкормка мочевиной (20...25 кг/га), растворенной в воде. Для этой цели используются опрыскиватели ОН – 400, ПОМ-630 и др.

Подготовка семян к посеву. Отбирают семена районированных сортов. Рекомендуется солнечный обогрев семян: слой в 10...20 см перелопачивают в течение 4...5 дней. От головни обрабатывают гранозаном (1,5 кг/т семян), фундазолом (2,5...3,0 кг/т) или витаваксом (2,5...3,0 кг/т), используя для этого машины ПС-10, ПСШ-5, «Мобитокс».

Рекомендуется предпосевное (за 7 дней до сева) закаливание семян: намачивание в воде и просушивание наклюнувшихся зерен. Это повышает засухоустойчивость всходов. Температура воды для намачивания семян 10...25° С.

Посев. Ячмень – это культура раннего сева. Лучший способ посева: узкорядный или перекрестный. Норма высева в Нечерноземной зоне: 5,5...6,5 млн. зерен (190...250 кг/га). Глубина заделки семян на легких почвах 5..6 см, на суглинках 4...5 см, в засушливых районах 7...8 см.

Уход. После посева хороший результат дает прикатывание рубчатыми или другими катками. Для удаления почвенной корки после дождей делают боронование ротационными мотыгами или легкими боровами. В фазе кущения для борьбы с сорняками используется гербицид 2.4Д в дозе 1,0...1,5 кг/га.

Уборка. Проводится в сжатые сроки в фазе восковой спелости, как раздельным способом, так и прямым комбайнированием, иначе колосья понижают и становятся ломкими. 1 м³ зерна весит 5,8...7 ц, соломы 43...61 кг. Пивоваренные сорта ячменя убирают в фазе полной спелости зерна.

ОВЕС ПОСЕВНОЙ (*Avena sativa* L.)

Зерно овса является лучшим концентрированным кормом для лошадей. В кормовом отношении 1 кг зерна соответствует 1 кормовой единице. Из него изготавливают крупу, муку, толокно и пр., в смеси с викой высевают на сено и зеленый корм в занятых парах. Выращивается овес повсеместно, за исключением засушливых районов. Средний урожай по России в 2000 году составил 14 ц/га зерна, 10...20 ц/га соломы. В лучших хозяйствах Северо-Запада России получают до 50 ц/га зерна.

Из культивируемых видов наиболее распространен овес посевной, в Закавказье – овес византийский; засорителем является овес песчаный. Дикие виды – овсюги – злостные сорняки всех злаковых, они быстро созревают, засоряя урожай и почву.

Биологические особенности. Однолетнее травянистое растение. Соцветие – метелка. Колоски 2...5-цветковые. Плод – зерновка пленчатая или голая. Наиболее крупные – нижние, первые зерна. Вес 1000 зерен – 20...40 г. Как правило, овес – самоопыляющееся растение. Метелка может быть раскидистая или одногривая у пленчатых видов и одногривая у видов с голым зерном. Продуктивная кустистость овса выше, чем пшеницы. Корневая система мочковатая, хорошо развитая, способная усваивать элементы питания из трудно растворимых удобрений.

Овес менее требователен к теплу, чем ячмень. Прорастание начинается при температуре почвы 2...3° С. Через 5...7 дней после посева появляются всходы, которые выдерживают заморозки до - 5° С без серьезных повреждений.

Через 5...7 дней после появления всходов начинается кущение, еще через 11...21 день – выход в трубку. Молочная спелость зерна наступает через 1...2 недели после оплодотворения, восковая спелость – через 2...3 недели после этого. Общая длина вегетационного периода 90...110 дней.

Овес – влаголюбивое растение. Почвенную и атмосферную засуху переносит плохо. Удастся на почвах разного плодородия и механического состава. Успешно растет и на торфяных почвах.

В условиях Нечерноземья России районированы сорта Астор, Боррус, Аргамак, Фрейя. Это сорта интенсивного типа, устойчивые к полеганию, имеют зерно высокого качества.

Обработка почвы. Предшественниками овса могут быть любые культуры за исключением свеклы, так как это ведет к распространению нематоды. Из-за повышенной устойчивости к корневым гнилям

овес играет роль «санитарной» культуры. Это неплохой предшественник для других культур. В связи с малой чувствительностью овса к кислотности почвы с его посева часто начинают освоение осушенных заболоченных участков.

Система обработки почвы под овес та же, что и для других колосовых зерновых культур. Рекомендуется снегозадержание с целью накопления влаги.

Удобрение. Непосредственно под овес навоз не вносят. На кислых почвах при основной обработке целесообразно вместо суперфосфата, вносить фосфоритную муку, снижающую кислотность. При освоении торфяных почв применяются медные (5-7 кг/га), борные (0,5...1 кг/га) и марганцевые (10...20 кг/га) удобрения. Вносить их можно не только в почву, но и путем опудривания семян, при этом дозы необходимо уменьшить в 8 раз. При посеве обычно вносят 0,5 ц/га гранулированного суперфосфата. Отзывчив овес и на азотные удобрения, внесенные перед посевом.

Подготовка семян к посеву. В пределах одной метелки семена овса сильно различаются по размеру и весу: вторые и третьи зерна на 30...40 % легче нижних. Поэтому особенностью подготовки семян овса является выделение фракции крупных зерен на сложных машинах типа ОС – 4.5 с овсяными триерами.

В Нечерноземной зоне, в Сибири и на Урале овес и другие хлеба не заканчивают послеуборочное дозревание, поэтому очень важен предпосевной обогрев семян на солнце или в зерносушилках при температуре до 35...40 °С тепла. Это повышает энергию прорастания и всхожесть семян. Против головни и корневых гнилей семена овса протравливают, используя витавакс 3,0...3,5 кг/т. Для протравливания семян применяют машины ПС-10, ПСШ-5 и др.

Посев. В хозяйствах, где возделываются ячмень, пшеница и овес, в первую очередь необходимо сеять пшеницу и ячмень, а затем овес. Задержка с посевом овса не приводит к столь резкому снижению урожая, как у пшеницы и ячменя. Это связано с его лучшей приспособленностью к условиям среды и меньшей повреждаемостью гессенской и шведской мухами. При слишком раннем севе овес страдает от вирусного заболевания, при котором растения сильно кустятся, а соцветий образуют мало. Использование гранулированного суперфосфата при посеве уменьшает заболевание посевов.

Наилучшие способы посева – узкорядный и перекрестный сеялками СЗ-3.6, СЗП-3.6, СЗС-2.1. Норма высева в Нечерноземной зоне – 5,0...6,0, в Центрально-Черноземной зоне – 5,0...5,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Глубина заделки семян меньше, чем у ячменя: 4...5 см на легких и 3...4 см на тяжелых и торфяных почвах.

Уход за посевами. После посева поле прикатывают. Для уничтожения почвенной корки до появления всходов применяют ребристые катки и ротационные мотыги. Всходы боронуют в фазе кушения, когда растение хорошо укоренится.

Уборка. Убирают овес прямым комбайнированием, когда зерно в верхней части метелки достигнет полной спелости, а в средней – восковой. При перестое в первую очередь осыпаются крупные зерна. Вес 1 м³ зерна 4,0...5,5 ц, соломы (с мякиной) – 41...57 кг.

КУКУРУЗА (*Zea mays* L.)

Кукуруза – одна из основных культур современного мирового земледелия, характеризуется разносторонним использованием и высокой урожайностью. На продовольствие используют около 20 % зерна кукурузы, на технические цели – около 15 % и примерно две трети – на корм скота. 1 кг зерна содержит 1,34 кормовых единицы и 78 г переваримого белка.

Стебли, початки, листья в молочно-восковой спелости – хороший зеленый корм и силос. При силосовании кукурузу целесообразно смешивать с бобовыми, богатыми белком. Кукурузу используют на зеленый корм, ценность его и в том, что он богат каротином.

Кукурузное зерно идет для приготовления муки, крупы, консервов, хлопьев, масла и медицинские цели. Возделывание кукурузы почти полностью механизировано, поэтому себестоимость ее невысокая.

Урожайность зерна – 13...20 ц/га, зеленой массы в молочно-восковой спелости – 1967...1540 ц/га.

Ботаническая характеристика. Это однодомное, раздельнополое, перекрестно-опыляемое растение. Кукуруза окультурена столь сильно, что без помощи человека початки не распадаются. Родина – Центральная Америка.

Корневая система мощная, многоярусная, сильно мочковатая. Зерно прорастает одним корешком, через 2...3 дня образуются боковые корешки, всего 5...10 ярусов корней на глубине до 3 м. Воздушные корни повышают устойчивость растений против полегания.

Стебель – грубая соломина высотой 1...6 метров, прочная, так как содержит соединения кремния в одревесневших клетках.

Мужское соцветие – метелка (султан). Колоски двухцветковые, сидят попарно. Пыльца в прохладную погоду сохраняет жизнеспособность несколько суток. Кукуруза опыляется ветром. Женское соцветие – початок, развивается в пазухе листа. Колоски с женскими цветками располагаются попарно продольными рядами в ячейках стержня початка. В каждом колоске находятся два женских цветка, но развивается только один.

В одном початке могут образовываться зерна разной окраски и строения. На каждом растении развивается 1...4 початка (по 100..300 г каждый), в одном початке до 1000...1200 зерен. Плод - зерновка. 1000 зерен весит 150...400 г. Зародыш (10...15 % от массы зерна) содержит до 30...40 % жира.

В нашей стране возделывают два подвида кукурузы – зубовидную и кремнистую. Зубовидную кукурузу в южных районах возделывают на зерно и силос, в Нечерноземной зоне – на силос для уборки в фазе молочно-восковой спелости. Кремнистая кукуруза – скороспелая, используется на крупу, муку, кукурузные хлопья.

Биологические особенности. Теплолюбивая культура. Семена прорастают при 8...10 °С. Всходы появляются за 6...8 дней при температуре 18...20 °С и за 18...21 день при 12...13 °С. При температуре ниже 10 °С тепла развитие и рост кукурузы почти прекращаются. При заморозках - 2...-3 °С всходы повреждаются, но затем вскоре оправляются. Взрослые растения обычно погибают при температуре - 3 °С, поэтому затягивать с уборкой нельзя. Выметывание султанов происходит через 40...90 дней после появления всходов. Цветение отмечают, когда нити с рыльцами появляются из обертки початков. Через 15...40 дней после цветения начинается молочная спелость. При наступлении восковой спелости происходит подсыхание обертки початков. При полной спелости, наступающей через 1...2 недели, зерно твердеет, а растение засыхает. Общая продолжительность вегетационного периода 75...180 дней.

Потребности кукурузы в воде значительные. В период от всходов до выметывания она выдерживает временный недостаток воды. Незадолго до выметывания (за 10 дней) и примерно 25 дней после выметывания потребность в воде резко возрастает. При урожае на 1 га 500...700 ц зеленой массы и 65...70 ц зерна потребность в воде составляет 3600 т/га.

Кукуруза – светолюбивое растение, поэтому недопустимо загущение посевов. Требуется плодородные, хорошо воздухо- и водопроницаемые почвы с рН 5,5...7,0. Засоление и щелочную реакцию почвенного раствора кукуруза переносит хорошо. На силос можно выращи-

вать кукурузу и на дерново-подзолистых почвах. Непригодны почвы, склонные к заболачиванию, с сильным засолением или рН ниже 5,0.

Гибриды и сорта. В условиях России в основном пригодны раннеспелые, среднеранние и среднеспелые гибриды. К этим группам относятся следующие наиболее перспективные гибриды: Днепровский 320, Краснодарский 200 и 421СВ, Росс, Коллективный 181 и др. В условиях Нечерноземной зоны кукуруза является ценной кормовой культурой и широко используется для приготовления силоса. При этом выращивают наиболее скороспелые гибриды этой культуры.

Обработка почвы. Кукурузу длительное время (6...8 лет) можно возделывать бесменно. Обработка почвы в засушливых районах проводится по типу полупара: сразу после уборки стерневых предшественников, без предварительного лущения – вспашка на глубину 25...30 см плугом с предплужником – комбайн с поля – плуг в борозду. К плугу прицепляются бороны. После отрастания сорняков зябь культивируют на глубину 8...12 см дисковыми орудиями.

В районах достаточного увлажнения начинают с лущения стерни. После отрастания сорняков – зяблевая вспашка или одно - трех разовое лущение, затем глубокая зяблевая вспашка. При размещении кукурузы после кукурузы, поле перед вспашкой надо тщательно продисковать. После уборки корнеплодов поле сразу пашут на полную глубину. На полях, подверженных ветровой эрозии, высокоэффективна плоскорезная обработка. В этом случае почва меньше распыляется, снижаются непродуктивные потери влаги.

Весной – боронование в два следа и 2...3 культивации: первая на глубину 10...12 см с одновременным боронованием, вторая – поперек направления первой перед самым посевом. Перед посевом поле выравнивают и прикатывают кольчатыми катками. При весеннем внесении органических удобрений в районах достаточного увлажнения вместо первой культивации делают перепашку.

Удобрение. Осенью под зяблевую вспашку вносят 15...30 т/га навоза или навозно-торфяного компоста, 1...2 ц/га суперфосфата и 0,7...1,5 ц/га калийной соли. На слабокультуренных почвах дозы удобрений увеличивают до 30...40 т/га навоза или компоста, 2,5...3 ц/га аммиачной селитры и суперфосфата, 1,5...2 ц/га калийной соли, 2...3 т/га доломитовой муки. Известкование почвы доломитовой мукой полностью удовлетворяет потребности кукурузы в магнии.

В рядки при посеве вносят NPK 10...15 кг/га по д. в. или гранулированный суперфосфат 10...15 кг/га. Недостаток фосфора в начале вегетации невозможно компенсировать внесением этого элемента в более поздние сроки.

Заслуживает внимание предпосевное замачивание семян в растворе микроэлементов меди, кобальта, марганца, бора, брома – 100 грамм солей на 1 центнер семян.

На 8...10 ц/га зерна повышают урожай подкормки НРК 20...30 кг/га по д. в. при появлении 3...4 листа и перед выметыванием. Микроэлементы можно внести и путем некорневой подкормки. На кислых почвах может возникнуть потребность в молибдене, на торфяных – в меди, на известкованных кислых почвах – в боре.

Подготовка семян к посеву. Кукурузу сеют кондиционными калиброванными семенами, предварительно обработанными ядохимикатами и бактериальными удобрениями. Средние в початке семена наиболее крупные и выполненные. Это позволяет сделать точный посев и исключает прореживание всходов – трудоемкую ручную работу. От грибных болезней семена протравливают препаратом ТМТД – 1,5...2 кг/т.

Посев. Проводится, когда температура почвы на глубине 8...10 см достигнет 10...12 °С и будет устойчивой. При более ранних посевах всходы изреживаются. Способы посева – квадратно-гнездовой (70×70 см, в гнездо по два семени) и пунктирный (между рядами через 70 см, в ряду между зернами 25...35 см). Норма высева: 12,2...16,3 кг/га. Можно сеять два ряда сои, четыре ряда кукурузы. Глубина заделки семян в зоне достаточного увлажнения 4...6 см, в засушливых районах 8...10 см. Для улучшения контакта семян с почвой вслед за посевом проводят прикатывание кольчато-шпоровыми катками.

Уход. Через 2...3 дня (на севере через 5...6 дней) после посева проводят довсходовое боронование легкими или средними боронами. Можно бороновать и в фазе 2...3 листьев ротационными мотыгами.

Первая междурядная обработка делается при четком обозначении рядков. Защитные зоны вдоль рядков – 10...15 см. глубина рыхления 8...12 см. На культиватор КРН-5.6 устанавливают пропалочные роторы, стрелчатые лапы с пружинным прутком и плоскорежущие лапы – бритвы.

Вторая междурядная обработка – через 1...1,5 недели после первой, на глубину 6...12 см одновременной подкормкой культиватором - растениемпитателем.

Третья обработка – легкое окучивание, через 2...3 недели после второй культивации. Борьба с сорной растительностью осуществляется путем опрыскивания гербицидами в фазе 3-4 листьев: 2.4-Д - 1...1,7 л/га, базагран – 2...4 л/га, диален – 2...2,5 л/га, лонтрел – 0,5...1,0 л/га из расчета 300...400 л/га раствора.

Удобрение. 2/3 общего количества вносят под основную вспашку, остальное в рядки в виде подкормок.

Полив приурочивается к периоду начала выбрасывания метелок и до молочной спелости. После каждого полива (воды 500...700 м³/га) междурядья рыхлятся.

Уборка. На силос – в фазе молочно-восковой спелости початков или раньше. Используются силосоуборочные комбайны КС-2.6, СКН-2.6. в траншеях силосную массу трамбуют. На зерно кукурузу убирают в конце восковой или полной спелости. Початки немедленно освобождают от оберток и просушивают до стандартной (14 %) влажности. Зерно с повышенной влажностью с наступлением морозов теряет всхожесть. Сухую кукурузную солому силосуют с добавлением сочных кормов (например, ботвой свеклы).

2.Зерновые бобовые культуры

Зерновые бобовые культуры принадлежат к семейству Бобовые (Fabaceae). Все бобовые обладают способностью накапливать в семенах и растительной массе белок – наиболее важный в кормовом отношении продукт. Они дают самый дешевый белок, так как включают в биологический круговорот азот воздуха, недоступный для других растений.

В зерне большинства бобовых 20...30 % белка, у сои и люпинов – до 50...60 %; т.е. в 2-2,5 раза больше, чем в зерне хлебных злаков. Наряду с белком люпин накапливает в семенах 21%, а соя – 27% жира. Жмых сои содержит много белка и жира, поэтому очень ценен при использовании в качестве корма. В бобовых культурах много витаминов А₁, В₁, В₂, С, Д, Е и других.

По характеру использования бобовые делят на 3 группы: 1) пищевые – фасоль, соя, 2) кормовые – вика, бобы, люпин и 3) смешанные – горох, чечевица, чина. Бобовые культуры являются азотфиксаторами, что делает их отличными предшественниками для мятликовых зерновых культур. Кроме того они хорошо усваивают трудно растворимые фосфорные соединения. Этим объясняется широкое их использование в сидеральных парах.

Ботаническая характеристика. По строению листьев зерновые бобовые делят на 3 группы: растения с перистыми (горох, чечевица, чина, нут, бобы); тройчатыми (фасоль, соя) и пальчатыми листьями (люпин). Корневая система у бобовых стержневая с большим количеством боковых корешков. Стебель у одних культур прямостоячий (люпин, соя, бобы), у других - полегающий (горох, чечевица, чина). Плод - боб разнообразной вели-

чины и формы. Наиболее крупные бобы у фасоли и кормовых бобов, сравнительно мелкие - у чечевицы. Бобы растрескиваются на 2 створки.

ГОРОХ

В культуре распространен горох культурный посевной (*Pisum sativum* L.) и горох полевой (*Pisum arvense*). Последний используется только как кормовое растение. Скороспелая культура, является хорошим предшественником озимых. С 1 га собирают до 25 ц зерна и 30 ц соломы при средней урожайности зерна по стране в 13 ц /га. Самоопыляющееся растение.

Биологические особенности. Прорастание начинается при температуре 1...3⁰С. Всходы появляются через 8...9 дней после посева. Горох без больших повреждений переносит заморозки до - 4...- 6 ⁰С. Боковые побеги появляются из основания семядолей. Цветение среднеспелых сортов начинается через 4...6 недель после всходов. От начала цветения до полного созревания бобов проходит 5...9 недель. Общая длина вегетационного периода - 75...125 дней. Во влаге горох сильно нуждается. Он более влаголюбив, чем другие зернобобовые. Для прорастания семян необходимо до 150% воды. Горох не любит близкого стояния грунтовых вод. Засуху, как правило, переносит плохо. Лучшая реакция почвенного раствора - близкая к нейтральной. На кислых и плотных почвах с плохой аэрацией растения испытывают азотное голодание.

К числу наиболее распространенных относятся следующие сорта: Несосяпающийся, Труженик, Капитал, Орловчанин, Таловец и др. В Российском Нечерноземье районированы сорта посевного гороха Альбумен и Тиина финской селекции. Это раннеспелые сорта, имеющие ценное зерно, низкорослые, устойчивые к полеганию и слабо поражающиеся болезнями. В качестве кормовой культуры используют горох полевой или пелюшку в смеси с различными зерновыми культурами.

Обработка почвы. Лучшие предшественники для гороха - культуры, под которые вносят органические и минеральные удобрения: кукуруза, сахарная свекла, картофель, озимые зерновые. Плохие предшественники - клевер и другие бобовые, так как они способствуют распространению болезней (возвращать их на то же поле рекомендуется только через 5...6 лет). В южных районах можно получать два урожая гороха с участка в год.

Почва под горох должна быть хорошо вспаханной. На уплотненной почве накопление азота клубеньковыми бактериями прекращается.

После уборки предшествующих культур поле пашут на глубину 25...30 см и боронуют. Если много корневищных и корнеотпрысковых сорняков, то за 2...3 недели до вспашки проводят лушение многолемешными луцильниками на глубину 10...12 см и боронуют. Рекомендуются

снегозадержание (1 см снега на площади 1 га = 20...25 т воды) и раннее весеннее боронование. Затем делают предпосевную культивацию на глубину 8...9 см.

Удобрение. Под зяблевую вспашку вносят 40...60 кг P_2O_5 (лучше 3...6 ц фосфоритной муки, так как суперфосфат усиливает кислотность почвы) и 30...35 кг K_2O . Хорошие результаты дает древесная зола, которая кроме кальция, калия и фосфора содержит еще и многие микроэлементы. Навоз не вносится, так как он уменьшает урожай зерна. На кислых почвах перед вспашкой разбрасывают 1...6 ц извести на 1 га. Одновременно с посевом вносят 0,5 - 1 ц/га гранулированного суперфосфата. Микроудобрения (50 г молибдата аммония на 1 га) смешивают вместе с семенами, предварительно растворив в воде из расчета 4...5 л воды на 1 ц семян.

Подготовка семян к посеву. Рекомендуется сортировка семян с выделением крупных фракций (машины ОС - 3, ОСМ - 3 и другие). Для уничтожения вредителя гороховая зерновка делают фумигацию семян (25...30 г хлорпикрина или 100 г метилбромида на 1 м³ зернохранилища) при температуре 10⁰С в течение 24 часов. Можно семенной материал опустить в раствор поваренной соли (4 кг на 10 л воды). Поврежденные семена всплывают и их удаляют решетом. Делают также протравливание семян препаратом ТМТД - 5 кг на 1 т семян. Полезен 3...5 дневный тепловой обогрев семян. Повышению урожая способствует обработка нитрагином. На гектарную норму семян надо 0,5 кг препарата, который разбавляют в 2 литрах воды и смачивают горох в день посева. Обрабатывают семена нитрагином в тени, так как солнечные лучи губят живые клубеньковые бактерии. Одновременно с протравливанием эту работу делать нельзя.

Посев. Горох высевают как можно раньше обычным рядовым (междурядья 15 см) или узкорядным (междурядья 7,5 см) способом. Норма высева: 1 - 1,3 млн. всхожих семян на 1 га (2,6...3,6 ц/га). Для гороха очень важно учитывать массу семян при расчете нормы высева, так как изреженные посевы зарастают сорняками и полегают. Глубина заделки семян 6...8 см.

Уход. После посева поле прикатывают кольчато - шпоровыми катками, что увеличивает содержание влаги в почве. Затем обязательно проводят довсходовое и послевсходовое (до появления усов) боронование ротационными мотыгами или легкими боронами, что позволяет уничтожить почвенную корку, уменьшает потери влаги, улучшает аэрацию почвы. На легких почвах используются сетчатые бороны БСО - 4 А, на средних и тяжелых - борона БЗСС - 1,0. Обработку проводят поперек рядков. Наиболее эффективно сочетать боронование с применением гербицидов в фазе 5...6 листьев у гороха (базагран 2...3 л/га). Для защиты от вредителей используют карбофос 0,65...1,2 л/га.

Уборка ведется на самом низком срезе, поэтому столь важна выровненность поля. К косовице приступают, когда нижние 2..3 боба пожелтеют, а семена в них станут твердыми. Верхние зеленые бобы дозревают в валках. Скашивают горох жатками ЖНУ - 3,2, ЖНБ - 3,5, сушат до влажности 14%. 1 м³ зерна гороха весит 7,5...8 ц. Гороховую солому для лучшего сохранения прикрывают соломой злаковых культур.

Есть и зимующий горох, который возделывают в районах с влажной теплой осенью и мягкой зимой (юг России). Высевают его в ноябре - декабре и апреле - мае. Большинство сортов - пелюшки. Длина растения достигает 2...3 м. Наиболее распространенные сорта: Узбекский 71, Австрийский, Никольсон.

Вспашку почвы делают не позднее, чем за месяц до посева. Хорошие результаты дают совместные посевы гороха и пшеницы Безостая-1, устойчивой против полегания (100 кг гороха и 30...40 кг пшеницы) или овса (100 кг гороха и 75 кг овса).

СОЯ (*Glicine hispida* L.).

Имеет пищевое, техническое и кормовое значение. Характеризуется исключительно редким сочетанием в одном растении большого количества белка и жира. Белок сои близок по химическому составу к животным белкам, а жиры к казеину молока. Из сои готовят молоко, простоквашу, творог и сыр.

Соя - это растительная корова: 1 кг соевой муки по пищевым достоинствам приравнивается к 3 кг говядины. Из сои получают растительное масло. Продукты из сои считаются целебными и используются для лечения почек, печени, кишечника и невралгии. Эта культура используется и на зеленое удобрение, и как покровная в междурядьях садов. В мировом земледелии соя занимает первое место среди бобовых культур. Получаемые урожаи зерна 8...20 ц/га, зеленой массы 100...300 ц/га.

Соя - однолетнее травянистое растение. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой до 1 м.

Биологические особенности. Соя теплолюбива. Начинает прорастать при 8...10⁰С тепла, лучшая температура 18...22⁰ С. Всходы выдерживают заморозки до -2...3⁰С, но осенью от заморозков растения гибнут.

Всходит соя на 5...6-ой день после посева. Вегетационный период длится 75...220 дней в зависимости от сорта и климатических условий. Умеренно влаголюбивое растение. Особенно чувствительна к сухости в период цветения и налива зерна. В начале вегетации более засухоустойчива. Лучшие почвы - черноземы. Рекомендуемые сорта: Салют 216, Хаба-

ровская 4 - районированы в Амурской области; Приморская 529, 762-районированы в Приморском крае; Бируинца 12 - в Молдавии и др.

Обработка почвы. Как бобовая пропашная культура соя является ценным предшественником кукурузы, картофеля и яровых хлебов. Наибольший эффект дает обработка почвы по типу полупара с ранней глубокой вспашкой и боронованием. На выровненной зяби создаются хорошие условия для прорастания многолетних сорняков, которые уничтожаются паровыми культиваторами.

Весной для закрытия влаги рекомендуется раннее боронование, затем глубокая культивация и предпосевная мелкая, на 7...10 см, культивация с боронованием.

В борьбе с двудольными сорняками применяют базагран.

Удобрение. В отличие от большинства бобовых соя положительно отзывается на внесение навоза. Азотные удобрения увеличивают содержание белка в семенах, а фосфорные - масла. Основное удобрение вносят весной из расчета 20...30 кг/га азота, 30...60 кг/га P_2O_5 , 10...45 кг/га K_2O .

При внесении осенью 15...20 т/га навоза, добавлять нужно только фосфорные удобрения.

В посевные строчки вносятся гранулированная аммиачная селитра и суперфосфат (по 10...15 кг/га), при подкормках - по 15...20 кг/га азотных и фосфорных удобрений.

Развитие клубеньков улучшается под влиянием молибденовых удобрений. На гектарную норму семян расходуется 25...50 г молибдата аммония в 1 литре воды.

Посев. Отсортированные семена протравливают гранозаном, а в день посева обрабатывают нитрагином. Посев производится при среднесуточной температуре 10...12⁰С. В холодной почве семена не прорастают. Сеют сою широкорядным способом с междурядьями 45 см или ленточным с расстоянием между лентами 50 см и в ленте между строчками - 15 см. Применяется также гнездовой посев 70x70, 60x 60см по 6...9 растений в гнезде. Норма высева: 60...80 кг/га при широкорядных, 30...40 кг/га при гнездовых посевах.

Уход за посевами. Послепосевное прикатывание, затем боронование довсходовое (через 4...5 дней после посева) и после всходовое - ротационными мотыгами при появлении первого тройчатого листа (днем, чтобы растения меньше ломались).

Первая междурядная обработка проводится при высоте сои 7...10 см, вторая через 2...3 недели стрелчатыми лапами культиватора для рыхления почвы и подрезания сорняков, при третьей обработке возможно окучивание сои.

Уборка. Убирают сою прямым комбайнированием в период полного созревания всех бобов или раздельным способом при созревании нижних бобов, срез делают на высоте 5...6 см от поверхности почвы. Обороты комбайна при уборке должны быть минимальными. Хранят семена при влажности не более 14%.

ФАСОЛЬ ОБЫКНОВЕННАЯ (Phaseolus vulgaris Savi).

Наиболее ценная высокобелковая пищевая культура. Улучшает пищеварение и деятельность дыхательных путей. Трудна в механизированной уборке. Зона выращивания: Центральные черноземные районы, Северный Кавказ, Приморье. Урожайность - 20...40 ц/га.

Обыкновенная фасоль - однолетнее травянистое растение. Есть кустовые и вьющиеся формы. В полевой культуре главное значение имеют кустовые формы высотой 20...45 см с соцветием верхняя кисть, у вьющихся форм - пазушная кисть. Преобладает самоопыление.

Масса 1000 семян - 200...400 г. У фасоли золотистой, которая выращивается в Средней Азии и Закавказье, семена мелкие с массой 1000 шт. - 30...60 г.

Биологические особенности. Фасоль не выдерживает даже слабых заморозков. Длина вегетационного периода составляет 75...120 дней. Эта культура более засухоустойчива, чем горох, но чувствительна к почвенной и атмосферной засухе в фазе цветения и формирования зерна. Небольшое затенение угнетает ее незначительно, поэтому фасоль можно использовать в смешанных с кукурузой посевах. Лучшие почвы - супесчаные и суглинистые черноземы. Фасоль не выносит кислых и заболоченных почв. В южных районах нашей страны районировано более 30 сортов фасоли.

Лучшие предшественники - озимые, корнеплоды, картофель, кукуруза. Не рекомендуется возвращать фасоль на прежнее место раньше, чем через 3...4 года.

Удобрения. Отзывчива на внесение навоза - 20...30 т/га, фосфорно-калийных удобрений - 45...60 кг/га. На бедных почвах в первое время развития вносят 20...30 кг/га азота. На осушенных низинных торфяниках добавляют 5 кг/га меди.

Посев. Отсортированные семена протравливают перед посевом ТМТД (1,5...2 кг на 1 т семян), а в день посева обрабатывают свежеприготовленным нитрагином, специфической для фасоли расой. Нитрагин можно приготовить на месте из корней фасоли с клубеньками. Посев проводится при устойчивой температуре почвы 13...15 °С. Посев широкорядный (междурядья 45, 60 см) или квадратно-гнездовой 50x50, 60x60, 70x70 см в гнезде

3...5 растений. Норма высева- 250...400 тыс. всхожих семян на 1га. Глубина заделки семян фасоли 4...5 см, не глубже 6...7 см, так как семядоли выносятся на поверхность почвы.

Уход за посевами и уборка. Послепосевное прикатывание, до и после всходов боронование, междурядные обработки. Убирают фасоль раздельным способом, когда семена в бобах затвердеют, а листья засохнут и опадут. Есть фасолеуборочная машина ФА - 4, которая укладывает растения в валки. В совместных с кукурузой, тыквой и другими культурами посевах фасоль убирают вручную.

КОРМОВЫЕ БОБЫ (*Vicia faba* L.)

Это однолетнее растение с прямостоячим стеблем. Бобы дают хороший урожай на тяжелых глинистых и торфяных почвах. Требуют ранней глубокой обработки почвы. Очень отзывчивы на внесение навоза и компостов (15...20 т/га).

Срок посева - ранний. Способ посева - широкорядный 45 и 60 см между строчками или квадратно-гнездовой 70х70, 60х60, 45х70 см по 4...6 растений в гнезде. Часто чередуют ряды бобов и кукурузы.

Норма высева 1,5...2,5 ц/га. Глубина заделки семян 5...10 см. Бороновать всходы бобовых лучше днем, когда тургор листьев снижается, и растение становится менее хрупким. Боронуют до и после появления всходов. Первая междурядная обработка выполняется на глубину 4...6 см, когда образуется 3...6 листьев, вторую и третью обработки сочетают с подкормкой. Борьба с гороховой зерновкой выполняется аналогично гороху. В отдельные годы требуется защита от тли: 100...200г анабазин-сульфата в 100 литрах воды с добавлением 400г хозяйственного мыла.

Для ускорения созревания бобов применяется чеканка: за 20...25 дней до уборки верхушки растений подрезают на высоте 15...20 см.

Уборка начинается в фазе восковой спелости нижних бобов. Скашивают их на самом низком срезе. Через 3...5 дней валки подсыхают, а верхние бобы дозревают. Сушат бобы до влажности 14 - 15 %, так как иначе семена быстро плесневеют. Хранят бобы в хорошо проветриваемом помещении слоем не более 1 м.

ЧИНА (*Lathyrus sativus* L.).

На кормовые цели используют семена, зеленую массу и сено этого растения. Чина слабо повреждается вредителями и болезнями. Отличается высокой засухоустойчивостью и солевыносливостью. Холодостойка. Период вегетации длится 80...110 дней. Высота растения до 1 м. К почвам чина нетребовательна, но лучше всего удается на черноземах. Обработка почвы и система удобрений для чины такие же, как и для гороха. Срок посева ранний. Норма высева 0,9...1,1 млн. всхожих семян на 1 га на глубину 3...6 см.

НУТ (*Cicer arietinum* L.).

Однолетнее растение высотой до 60 см. Стебель крепкий, не лежащий. Нут заменяет горох в засушливых районах. Зеленую массу на корм скоту не используют, так как она плохо поедается из-за наличия большого количества органических кислот. Нут сочетает высокие требования к теплу и хорошую холодоустойчивость. Высевают его в самые ранние сроки, но в южных районах возможны и поздние посевы. Засухоустойчив. Плохо удается на песчаных почвах. Норма высева 0,6...0,8 млн. всхожих семян на 1 га. Убирают однофазным способом, так как бобы созревают одновременно и не растрескиваются.

ЧЕЧЕВИЦА (*Ervum lens* L.).

Однолетнее, сравнительно низкорослое растение. Чечевица - длиннодневное растение, однако она более теплолюбива, чем горох. Всходы выдерживают заморозки до -5°C . Оптимальная температура в генеративный период 19...20 $^{\circ}\text{C}$. Хорошо удается в районах неустойчивого увлажнения. Чечевица предпочитает рыхлые суглинки и супесчаные почвы с нейтральной реакцией среды. В первый период вегетации чечевица растет медленно, но с началом цветения ее рост ускоряется. Преобладает самоопыление. Созревшие бобы склонны к растрескиванию, но при перестое опадают. Чечевица требует полей, чистых от сорняков, поэтому ее сеют после кукурузы, картофеля, корнеплодов.

Сеют чечевицу рядовым способом с нормой высева 2,0...2,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Даже небольшое опоздание с уборкой приводит к потере нижних наиболее ценных бобов и побурению семян. Подсыхает чечевица быстро и обмолачивать ее следует за 1...2 дня.

ЛЮПИН

(*Lupinus albus* L., *L. mutabilis*, *L. luteus* L., *L. angustifolius* L.).

Нетребовательная к почве культура. Используется на корм и на зеленое удобрение. Содержит 28...52 % белка в зерне и до 18 % в зеленой массе. По содержанию белка в семенах люпин превосходит все бобовые, по количеству жира уступает сое и арахису. На корм скоту пригодны лишь безалкалоидные или малоалкалоидные сорта (содержат менее 0,025...0,1 % алкалоидов). Их называют сладкими, кормовыми.

Люпин - энергичный азотфиксатор. Клубеньки развиваются быстро и достигают диаметра 0,5...1 см. Запашка пожнивных остатков люпина равнозначна 8...10 т/га навоза, зеленой массы с корнями - 20 т/га и более. Особенно существенно повышается плодородие песчаных почв. Труднорастворимые формы фосфора под влиянием люпина передвигаются в пахотный горизонт, повышается урожай всех культур, а животные обеспечиваются кормами. Средняя урожайность семян 15 ц, зеленой массы 200 ц/га.

Биологические особенности. Из 100 видов люпинов в нашей стране наиболее распространены люпин желтый и синий (узколистный).

Люпин желтый - потребность во влаге высокая, более теплолюбив, чем синий. Прорастает при температуре 4...5⁰С, переносит заморозки до -3...-4⁰С, в начале вегетации растет медленно. Вегетационный период - 115...140 дней. Люпин желтый не выносит плотных карбонатных, сырых и кислых почв. Оптимальная рН 6...7. Масса 1000 семян 120...150 г.

Люпин синий - более холодоустойчив, скороспелый, хорошо удаётся на суглинистых, глинистых и песчаных почвах, масса 1000 семян 160..190 г.

Люпин многолетний - от начала прорастания весной до созревания семян проходит 60...65 дней. На севере дает 2, на юге 3...4 укоса. Наибольший урожай зеленой массы получают на второй-третий годы. На одном месте растет 8...10 лет.

Агротехника люпина на зерно. Предшественники любые, за исключением зерновых бобовых культур. Обработка почвы не отличается от подготовки площадей под ранние яровые. В качестве основного удобрения вносят 30...60 кг/га Р₂О₅ (можно в виде фосфоритной муки) и 40...60 кг/га К₂О, что улучшает работу клубеньковых бактерий и повышает урожай се-

мян. Еще больший эффект дает использование печной золы. Известковые удобрения лучше действуют, если их вносят не под люпин, а за 2...3 года до его возделывания. Коэффициент использования элементов питания из почвы и удобрений у люпина выше, чем у других культур. С этой точки зрения возделывание люпина очень выгодно. Навоз под люпин не вносят.

От болезней посевной материал протравливают фундазолом (3 кг/т) в машинах АСШ-3, ПСШ-5, ПС-10, "Мобитокс". Для лучшего прилипания протравителей к семенам в смесь добавляют прилипатели: спиртовую барду или клеевой препарат из расчета 200...400 г на 1 т семян. Перед посевом семена замачивают в воде при температуре 2...5⁰С. В день посева семена обрабатывают нитрагином люпиновой расы, что повышает урожай на 25...40 %.

Срок посева ранний. Способ посева - рядовой узкорядный или широкорядный с междурядьями 45 см. Норма высева - 1,1...1,3 млн. зерен или 150...180 кг/га. Глубина заделки семян 3...4 см. Более глубокая заделка семян недопустима, так как семядоли выносятся на поверхность. Уход за посевами заключается в послепосевном прикатывании, довсходовом бороновании легкими боронами, а также подкормках фосфорно-калийными (25...30 кг/га) и борными (1 кг бора в 100 л воды за 20...25 дней до уборки) удобрениями. Дефолиация ускоряет созревание семян на полторы - две недели. Для этого используется 15 % раствор цианамид кальция или 2 % раствор хлората магния. Наилучшее время дефолиации - появление рисунка на семенах. Уборку осуществляют отдельным способом при побурении 50...60 % бобов или сплошь при их полной спелости. Засыпают семена на хранение при влажности 10...12 %.

Особенности культуры на зеленый корм. Посев ранний, чтобы затем площади можно было использовать под летние посадки картофеля или посев озимых.

Способ посева - узкорядный. Иногда посев осуществляют в несколько сроков с разрывом в 2...3 недели. Скашивание люпина осуществляют в период бутонизации. В это время зеленая масса наиболее питательна, а отава отрастает особенно хорошо. Высота скашивания 10...12 см.

Разрыв между запашкой и посевом озимых должен быть не менее 3 недель, чтобы почва успела осесть.

Многолетний люпин (малоалколоидные сорта) размещают на запольных участках, склонах, подверженных эрозии, в междурядьях молодых садов и лесных культур.

В первый год многолетний люпин растет медленно, поэтому его высевают под покров ржи, ячменя, овса или после уборки озимых, ранних яровых. Перед посевом семена скарифицируют или замачивают на сутки в во-

де. Сеют рядовым способом 30...40 кг/га. Глубина заделки семян 2...4 см. Можно смешивать семена люпина с покровной культурой.

Убирают люпин при побурении около половины бобов.

3. Кормовые корнеплоды

По хозяйственному использованию корнеплоды имеют двоякое значение: для технической переработки (из сахарной свёклы делают сахар) и для пищевых, кормовых целей (свекла, морковь, брюква и турнепс). Кормовые корнеплоды дают сочный, легко перевариваемый и обладающий хорошими вкусовыми качествами корм. Они являются молокогонным кормом для коров. По химическому составу эта группа культур относится к углеводистым кормам. Благоприятен минеральный и аминокислотный состав корнеплодов. Листья этих культур богаче, чем корнеплоды, белком, витаминами, сухим веществом и пригодны для использования в свежем и силосованном виде, а также для приготовления травяной муки и гранул. Они способствуют лучшему усвоению грубых кормов.

Несмотря на ботаническое разнообразие корнеплодов, они имеют много сходства по биологии развития и технологии возделывания. В строении корнеплода различают головку (укороченный стебель – эпикотиль), которая несёт листья и почки; шейку (подсемядольное колесо – гипокотиль), на которой отсутствуют листья, и собственно корень (коническая часть корнеплода), на поверхности которого образуются корни.

Растения-корнеплоды имеют двухлетний период развития, так как для образования цветоносов они нуждаются в пониженных температурах, хотя встречаются экземпляры, цветущие даже в первый год.

Все корнеплоды и клубнеплоды являются хорошими предшественниками в севообороте, потому что после их возделывания поля остаются чистыми от сорняков.

СВЕКЛА ОБЫКНОВЕННАЯ (*Beta vulgaris* L.)

Этот вид включает в себя несколько подвидов и делится на разновидности: сахарная, столовая, кормовая и листовая. Относится к семейству Маревые (*Chenopodiaceae*).

Рассмотрим промышленную технологию выращивания корнеплодов на примере сахарной свеклы, для производства которой обеспечена

механизация всех технологических процессов, и она может быть полностью использована при выращивании других видов и разновидностей свеклы.

САХАРНАЯ СВЕКЛА (Beta vulgaris L. v. saccharifera)

В ее корнях содержится в среднем 17,5 % сахарозы. В столовой свекле – 6...12 % сахарозы, в листовой – 9...14 %, в кормовой – 5...10 %. Рост и развитие свеклы первого года условно можно разделить на 3 периода:

- 1) усиленно растут листья и корневые системы,
- 2) усиленно растет сам корнеплод,
- 3) в корнеплоде усиленно откладывается сахар.

С 1 га собирают 250...440 ц корнеплодов.

Ботанические и биологические особенности. Корневая система свеклы сахарной проникает в глубины до 2 метров, в ширину 0,4...0,5 м. Сильное развитие корней делает сахарную свеклу устойчивой против засухи. Плод - орешек. При побурении плоды срстаются в соплодия из 2...6 орешков. Есть и односемянные свеклы. Это прихотливая культура - удается только на плодородных почвах.

Вегетационный период в первый год 150...170 дней, во второй – 100...130 дней. Всходы сахарной свёклы (фаза вилочка) чувствительны к заморозкам в -3...-4 °С. С появлением первой пары настоящих листьев растения выдерживают заморозки до -6...-8 °С. Посев сахарной свеклы допустим при температуре +5...+6 °С. Оптимальная температура 25...30 °С. При низких температурах в начальный период роста увеличивается число цветущих растений. Потребность в хорошей освещенности у свёклы высокая. Воды расходует много. Глубина пахотного слоя должна быть 30...35 см. Размещать свёклу необходимо на чистых от сорняков полях. Оптимальная рН 6,5...7,5. Залегание грунтовых вод не ближе 1...1,2 м от поверхности почвы. На основе диплоидных и полиплоидных форм районировано свыше 40 сортов сахарной свёклы как односеменной, так и многосеменной.

Обработка почвы. Лучшими предшественниками являются озимые зерновые и бобовые травы. Обработку почвы осуществляют по типу полупара. До зяблевой вспашки проводят 2 лущения: первое - на глубину 8...10 см, второе (при появлении корнеотпрысковых сорняков) на глубину 10...12 см. Зяблевую вспашку плугом с предплужником де-

лают на глубину 30 см. На неглубоких почвах Нечерноземной зоны для вспашки используют плуги с почвоуглубителями или со снятыми отвалами. Весной - боронование в 1...2 следа. Затем предпосевная культивация плоскорезными лапами на глубину 5...7 см с одновременным боронованием. Прикатывание почвы необходимо до посева и после него.

Удобрения. Свекла потребляет намного больше питательных веществ, чем зерновые хлеба. С урожаем 300...400 ц корней и 180...250 ц ботвы с 1 га выносятся 110...150 кг азота, 50...70 кг фосфора и 150...170 кг калия.

Рекомендуется послойное внесение удобрений.

Основное - осенью под вспашку – 20...30 т навоза на 1 га, азота – 30...80, P_2O_5 – 45...90, K_2O – 40...90 кг/га. При внесении фосфоритной муки дозу можно увеличить в 1,5...2 раза. Из калийных удобрений лучше калийные соли, содержащие натрий и магний. Из микроудобрений рекомендуются борные (2...3 кг/га в Нечерноземной зоне), марганцевые (15...25 кг/га на черноземах), медные (до 6 ц/га пиритных огарков на осушенных торфяниках). Для известкования используют дефекационную грязь.

Рядковое удобрение вносят весной при посеве семян: азота в нитратной форме 10...15 кг/га по д. в., фосфора – 15...25, калия – 10...15 кг/га.

Подкормки необходимы в период вегетации, когда основное удобрение еще используется недостаточно, а действие рядкового уже ослабевает. Самая эффективная - ранняя подкормка по всходам (после их прореживания) на глубину 10...12 см и на расстоянии 10...12 см от рядка. Рекомендуемая доза: N 15-20, P 20-25, K 15-20 кг/га.

Вторую подкормку делают за 2 - 3 недели до смыкания ботвы. Используется навозная жижа 3...6 ц/га, птичий помет 3...5 ц/га. За 3...4 недели до уборки свеклы рекомендуется внекорневая подкормка: 25...30 кг/га KCl в 800 литров воды. Она повышает сахаристость свеклы на 1 - 1,5 %.

Подготовка семян к посеву. Для точного высева семена калибруют по фракциям 3...4, 4...5, 5...6 мм. Посев сахарной свёклы осуществляется семенами 1 класса, наиболее крупных фракций. Перед посевом их замачивают в воде при температуре 18...25°C, затем расстилают слоем 10 см и просушивают до сыпучести. Против корневых заболеваний семена опудривают гранозаном или меркураном 4...5 кг /т семян.

Посев. Ранний, когда почва на глубине 10 см прогреется до 5...6 ° тепла. Способ посева - широкорядный, ширина междурядий 45, 60 см. Строгая прямолинейность рядков облегчает междурядную обработку.

Нормальная густота - 4...5 растений на 1 пог. м ряда. Норма высева: 18...25 кг/га многосеменных клубочков, 10...16 кг/га одноростковых, 7...10 кг/га при посеве пунктирными сеялками. Общее правило: чем больше норма высева, тем выше должна быть культура земледелия. Глубина заделки семян – 3...4 см на лёгких, 2...3 см на тяжёлых почвах. Вслед за посевом осуществляется прикатка почвы.

Уход за посевами. Всходы появляются на 8...10 день. За 2...4 дня до их появления проводят первое боронование посевов легкими, средними или сетчатыми боронами на уменьшенной скорости. В фазе первой пары настоящих листочков - второе боронование, третье - через 4...5 дней после второго. Затем через 1...2 дня - ручная проверка букетов. В каждом букете оставляют 2 наиболее удаленных, хорошо развитых растения. С этой работой нельзя запаздывать.

Первое продольное рыхление сочетают с подкормкой и осуществляют на глубину 8...12 см, второе и третье рыхления делают на глубину 6...8 см.

Поливы. Влагозарядковый (1000...1200 м³/га) – за 5...10 дней до вспашки. Подпитывающий полив – весной после посева (500...800 м³/га). Перед каждым поливом нарезают мелкую оросительную сеть, а после полива её заделывают во время междурядной обработки.

Уборка. Ко времени технической спелости рядки свеклы размыкаются, так как крайние листья розетки увядают. Свекла растёт ещё первую половину сентября. Уборка ведется комбайнами. На перевалочных площадках земля подсыхает и отваливается от корнеплодов.

Хранение осуществляется наземным, полуназемным и траншейным способами на возвышенном месте.

При наземном способе хранения делаются бурты шириной 1,5...2 м, высотой 1,5 м, длиной 15...20 м, которые укрывают сверху соломой, а затем землёй (в два приёма по мере усиления холодов). Через каждые 3...5 м ставят вытяжные трубы.

При траншейном способе готовят траншею шириной 1,0...1,2 м и глубиной 1,1 м с земляными перемышками через каждые 10 м для изоляции очагов гниения. Последний слой свеклы должен быть ниже поверхности почвы на 5...7 см. Сверху укладывается солома и земля слоем до 80 см на юге России и до 150 см – на Урале.

При полуназемном способе хранения величина углубления под буртом составляет 60...70 см.

Получение семян. Осенью ботву свеклы обрезают, оставляя листовые черешки длиной 1...2 см. Хранят свеклу в траншеях, возможно с чередованием прослоек земли. На второй год весной делают высадки.

Высаживают семенники по схеме 70x70см под плуг или лопату. Головку корнеплода засыпают землей на 1...2 см.

Затем осуществляют 3...4 перекрестных междурядных обработки и подкормку перед выбрасыванием цветоносов.

Специфичные приёмы на семенных участках:

1) пинцировка (прищипка верхушек соцветий на 2...3 см) 2 раза с интервалом 7...8 дней;

2) чеканка, т.е. обрезка верхушки стебля на 10...12 см на одно-стебельных кустах;

3) дополнительное опыление – 3...4 раза натянутой веревкой с мешковиной через 3...4 дня в ясную погоду;

4) при побурении 30...40 % клубочков растения срезают и кладут снопами на срезанные стебли в валки, чтобы семена не касались земли. С 1 га получают до 20...25 ц семян. Уборка осуществляется жатками или комбайнами.

В районах с мягкими зимами и устойчивым снежным покровом для получения семян корнеплоды оставляют зимовать без выкопки. Предварительно их разреживают через ряд, оставляя каждый второй ряд окученным слоем земли в 20...25 см. Рано весной укрытие разгребают. Урожай семян будет ниже, но затрат труда – меньше, чем при пересадке.

КОРМОВАЯ СВЕКЛА (*Beta vulgaris* L. v. *crassa*)

Выращивается также и относится к тому же виду. Большая часть корнеплода находится под поверхностью земли, что облегчает уборку урожая. Корнеплоды кормовой свеклы преимущественно белой, желтой, оранжевой и красной окраски.

Потребность в тепле и влаге умеренная. При количестве осадков менее 400 мм урожай снижаются. Весенние заморозки в -3...-4°С для всходов не опасны. Разделяют 4 группы кормовой свеклы по форме корнеплода:

- мешковидная или цилиндрическая - потребность во влаге повышенная,
- удлиненно - овальная - повышенная засухоустойчивость,
- округлая - скороспелая, но меньше урожайность.

МОРКОВЬ (*Daucus carota* L.)

Это двулетнее растение из семейства Сельдереиные (Apiaceae).

При прорастании семян семядоли выносятся на поверхность. В первый год образуются лишь прикорневая розетка листьев. Плод – сухая двусемянка. Масса 1000 семян без зацепок (обтертых) - 1,0...1,4 г.

Морковь в тепле нуждается меньше, чем свекла. Прорастает при температуре 3...4 °С.

Весенние и осенние заморозки всходы переносят хорошо. В первый период развития морковь растет медленно. Лучше, чем свекла выдерживает временный недостаток влаги. Избыток осадков в конце вегетационного периода вызывает растрескивание корнеплодов.

Вегетационный период длится 75...150 дней, в зависимости от сорта. Лучшие почвы - рыхлые суглинистые, окультуренные торфяники или черноземы. На песчаных почвах дает более высокие урожаи, чем другие корнеплоды. На плотных почвах корнеплоды имеют уродливую форму. Кислую реакцию почв морковь переносит плохо. Возделываются в основном сорта с оранжево – красными корнеплодами. В условиях Нечерноземной зоны районированы скороспелый сорт Нантская 4, среднеспелые – Шантенэ 2461, Лосиноостровская, НИИОХ, Леандр, а также гибриды F 1 – Нандрин, Наполи, Нарбонне, Марс. В плодах моркови содержится много каротина, что особенно важно для птицы и благотворно сказывается на ее продуктивности.

Морковь относится к корнеплодам самого раннего срока сева. Для ускорения всходов семена замачивают в течение 1,5...2 суток с периодической сменой воды. Часто применяют дражирование семян для придания им большей сыпучести и равномерного распределения в рядке. К подготовке семян относятся также их калибровка и протравливание.

В районах с избыточным увлажнением морковь выращивают на грядах или гребнях, применяя специальные сеялки - грядоделатели (ГС-1,4). Сеют двухстрочным способом с расстоянием между строчками 15 и 20 см, между лентами – 45 и 50 см. Норма высева семян 1,5...3 млн. шт. га (4...5 кг/га). Глубина посева 1...2 см. В районах с продолжительной и влажной осенью морковь можно выращивать путем подсева к озимым или гороху.

Уход за посевами – послепосевное прикатывание, боронование до и после появления всходов. Для борьбы с сорняками применяют гербицид гезагард 50 (1,0...1,5 кг/га) после посева до всходов с немедленной заделкой в почву боронованием. Прореживание всходов моркови проводят в

фазе 4...5 листьев, оставляя 8...12 растений на 1 погонный метр рядка. Для защиты от морковной мухи рекомендуется опрыскивание в фазе 1-2 настоящих листьев техническим керосином 2,5 ц/га.

Хранят морковь в хранилищах, буртах или траншеях. При любом способе хранения корнеплоды следует переслаивать песком. В регулируемых условиях рекомендуется температура 1...2 °С, относительная влажность воздуха – 90...95%.

БРЮКВА и ТУРНЕПС (*Brassica napus* L. и *Brassica rapa* Z.)

Это двулетние перекрестноопыляющиеся растения семейства Капустные (*Brassicaceae*).

Всходы брюквы и турнепса при прорастании выносят на поверхность почвы широкие семядоли зеленого цвета и в этой фазе культуры трудноотличимы. Форма корнеплода у брюквы чаще овально-, плоско- или удлиненно-округлая, у турнепса – от округлой до конической.

Турнепс и брюква – растения длинного дня, но требовательные к интенсивности освещения. Среди корнеплодов они отличаются малой потребностью в тепле. Начинают прорастать при температуре +2...+3°С, всходят быстро. Без больших повреждений переносят весенние и осенние заморозки. Температура выше 30 °С отрицательно влияет на их рост и развитие.

Оба вида любят влагу и в засушливых районах удаются плохо. Вегетационный период в первом году жизни у брюквы 100...150 дней (поэтому в Нечерноземной зоне её часто высаживают рассадой), у турнепса – 60...120 дней (может возделываться даже за Полярным кругом). Вегетационный период на втором году жизни - 60...70 дней. Брюква удаётся на различных почвах, так как неприхотлива к их механическому составу, но для получения высоких урожаев нужны плодородные, хорошо обработанные и чистые от сорняков почвы. Оптимальная рН 6,0...6,5, но выдерживает и повышенную кислотность, однако возрастает опасность поражения посевов килой. В условиях Нечерноземной зоны России с 1950 года районирован сорт Красносельская. Также выращивают кормовой сорт Роте Вяльце, дающий высокий урожай корнеплодов, достигающий 600 ц/га и районированный с 1963 года сорт Куузику, дающий корнеплоды с сочной белой мякотью. Лучшие предшественники – озимые хлеба и зернобобовые. Сами кормовые корнеплоды хорошие предшественники для озимых и льна. В севооборотах следует избегать

размещения этих культур после капусты из-за общих вредителей и болезней.

Вынос питательных веществ высокий, поэтому обработка почвы и заправка её удобрениями осуществляется аналогично свекле.

Хороший результат дает внесение при вспашке 6...8 ц/га золы.

Посев. Первыми высевают морковь и брюкву (одновременно с ранними яровыми), затем свёклу и после 25 мая до 10 июня – турнепс. Для зимнего хранения турнепс малопригоден. Посев широкорядный, между рядами 45 или 60 см. Используются свекловичные или овощные сеялки.

Норма высева брюквы 3...4, турнепса – 2,5...4 кг/га. Глубина заделки семян 1,5...3 см, затем делают прикатку для лучшего контакта семян с почвой. Турнепс выращивают только посевом семян, поскольку он плохо переносит пересадку. Брюкву возделывают как посевом семян, так и рассадным способом. Её высаживают в грунт в фазе 5...6 листьев рассадопосадочными машинами. Лучший способ посева пунктирный с добавлением к семенам в качестве балласта гранулированного суперфосфата.

Уход. Рекомендуются довсходовое и послевсходовое боронование. Борьба с крестоцветными и земляными блошками свекловичного долгоносика осуществляется путем опрыскивания плантаций лейбацитом (2,5 кг/га).

Разреживание – букетировку всходов делают после появления первой пары настоящих листочков. В одном букете оставляют 2...3 растения. Оптимальное количество растений на 1 га брюквы 70...80 тыс., турнепса – 100 тыс., на 1 пог. м, соответственно, брюквы 3...4, турнепса – 5...6 растений.

До смыкания листьев требуется 3...4 культивации. Для уборки применяют комбайны и плуги.

Турнепс можно вырастить и после уборки ранозревающих культур. В таких технологиях вносят повышенное количество органических и минеральных удобрений.

Хранение осуществляется в наземных буртах, траншеях или в хранилищах при температуре 1..2 °С. Турнепс хранится хуже брюквы, поэтому его скармливают в первую очередь. Перед укладкой на хранение корнеплоды рекомендуется опудрить мелом (1,5...2 кг/ц корнеплодов).

КОРМОВАЯ КАПУСТА. (*Brassica subspontania* Lisg.)

По питательной ценности превосходит все кормовые корнеплоды.

Используется как свежий корм или силос. Свежая масса капусты не теряет питательной ценности при замерзании и разморзании осенью. Урожай - от 400 до 1400 ц/га. Наибольший урожай дает гибрид кормовой капусты с брюквой сорта «Куузику».

Высота кормовой капусты 1...1,5 м. Влаголюбива. Потребность в тепле небольшая. Хорошо переносит весенние заморозки и осенние морозы до -10...12°C. Требуется плодородных почв. Норма высева 1,5...2,5 кг/га.

Посев. Посев широкорядный (междурядья 60 или 70 см). Глубина заделки семян 2...3 см. В фазе 2-3 листьев капусту прореживают: на 1 пог. м оставляют 4 растения. Применяется также гнездовой способ посева 70х70 см по 2-3 растения в гнезде. В северных районах приходится выращивать рассаду в холодных парниках.

4.Клубнеплоды

В подземных органах этой группы растений (клубнях) накапливается много питательных веществ в виде крахмала и других углеводов. Широкое распространение имеют картофель, земляная груша (топинамбур), в Индии, Китае, Латинской Америке - батат.

КАРТОФЕЛЬ (*Solanum tuberosum* L.)

Картофель – культура разностороннего использования из семейства Пасленовые (*Solanaceae*) Он является исключительно важным продуктом питания человека. Имеет также огромное техническое и кормовое значение. Содержит 14...25 % крахмала, около 2% белка и 40 мг на 100 грамм клубней витаминов С, В₁, В₂ и др. Именно из картофеля человек получает половину необходимых ему витаминов. По кормовой ценности картофель превосходит кормовые корнеплоды: 100 кг клубней это 30 кормовых единиц. Ботву картофеля можно использовать на силос (12 кормовых единиц в 100кг). В кожуре и позеленевших клубнях содержится ядовитое вещество соланин (0,005...0,01%). Позеленевшие на свету клубни употреблять в пищу и скармливать скоту нельзя. Выращивают картофель повсеместно до 70° северной ши-

роты. Наиболее благоприятны для выращивания районы с нежарким, умеренно влажным климатом. Средняя урожайность картофеля в России в 2001 году 10,4 т/га.

Ботанические особенности. Культурный картофель относится по природе к многолетним растениям с ежегодно отмирающей верхней частью. Основные его корни лежат в пахотном слое, часть из них проникает в глубину до 70 см.

Стебли высотой 0,5...1 м. Избыток влаги, азотного питания и сильное загущение могут вызвать ненормальное удлинение ветвей и полегание. В подземной части стебля из пазушных почек развиваются побеги - столоны, на конце которых находятся клубни.

Клубень - это стеблевой побег со спирально расположенными глазками (бровь глазка это недоразвитый чешуйчатый лист). В глазке обычно закладывается 2...3 почки. Общее число глазков на клубне 6...20. Прорастает только одна почка, другие - спящие. В клубнях позднеспелых сортов крахмала больше, чем в раннеспелых.

Семена находятся в многосемянной ягоде шаровидной формы. При посеве семенами (посадка рассадой) тоже можно получить урожай, но меньший.

Биологические особенности. Созревшие клубни имеют период покоя 4...5 месяцев, при низкой температуре - больше, при высокой - меньше. Период покоя скороспелых сортов длиннее, чем позднеспелых. После окончания периода покоя клубни прорастают при температуре 5...8 °С. Оптимальная температура прорастания - 11...15 °С. На свету ростки будут короткие, прочные, зеленые. Массовые всходы при посадке проросших клубней появляются через 10...15 дней, обычных - 15...20 дней. Всходы картофеля очень чувствительны к заморозкам. При температуре -1...-2 °С гибнут все наземные части картофеля. Оптимальная температура 17...20 °С. При температуре выше 25 °С клубнеобразование прекращается. Если пошли дожди после засухи, то клубни израстаются - образуют наросты. От начала цветения до естественного отмирания ботвы формируется основная масса клубней. У скороспелых сортов это 30...35 дней, у позднеспелых 55...70 дней.

Продолжительность вегетационного периода картофеля зависит от сорта, а также почвенно - климатических условий. и составляет 60...180 дней.

Наименьшая потребность во влаге - в начале вегетации, наибольшая - в период образования клубней (80 % ПВ). При избыточном увлажнении развиваются гнили. Транспирационный коэффициент картофеля 600...650. Картофель характеризуется высокой экологиче-

ской пластичностью, но заболоченные и засоленные почвы для него непригодны. Оптимальный уровень рН от 5 до 6 единиц.

Сорта картофеля делятся на столовые, заводские, кормовые и универсальные. Выделяются группы ракоустойчивых (Детскосельский, Приекульский, Невский) и фитофтороустойчивых сортов (Вольтман, Агрономический, Волжанин). Есть скороспелые (70...90 дней), среднеспелые (100...130 дней), позднеспелые (140...150 дней) сорта.

В условиях Нечерноземья России районированы раннеспелые – Изора, Пушкинец, Латона, Снегирь, Тимо и среднеранние сорта Детскосельский, Невский, Елизавета, Рождественский. Среднеспелые сорта – Ресурс, Петербургский. Позднеспелые сорта отличаются более высокой урожайностью, однако в условиях Северо-Запада России не успевают реализовать свой биологический потенциал из-за несоответствующих погодных условий. Поэтому районированных позднеспелых сортов в Нечерноземье нет.

Лучшие предшественники для картофеля - озимые, бобовые, многолетние травы, кукуруза. Если болезней и вредителей нет, то возможны повторные посадки картофеля. Оптимальный вариант: ранний картофель и озимые. Уборку картофеля надо закончить за 10...12 дней до посева озимых. В южных районах возможно пожнивное выращивание картофеля с посадкой молодых клубней. Примерный севооборот: картофель, ранние озимые, свекла, картофель, зернобобовые, картофель, яровые зерновые.

Обработка почвы должна обеспечить мощный, рыхлый, хорошо проницаемый для воздуха и воды слой. Начинается обработка почвы с ранней глубокой (22...27 см) вспашки зяби, при необходимости пахут плугом с почвоуглубителем. Одновременно вносят навоз, фосфорные и калийные удобрения. В районах с недостаточным увлажнением делают снегозадержание. Рано весной зябь боронуют в два следа. Разбрасывание органических удобрений и вспашку осуществляют на 5...7 см мельче предыдущей, но не менее 16 см. Если удобрения вносили осенью, то будет достаточно культивации на глубину 14 - 16 см. В лесостепных районах выполняются безотвальная вспашка или культивация с боронованием. На окультуренных торфяниках — осенью вспашка на глубину 30 см, а весной рыхление дисковыми или лапчатыми культиваторами.

При возделывании картофеля как поживной культуры, сразу после уборки предшественников делается вспашка, затем влагозарядковый полив и посадка клубней.

Удобрение. С 1 т клубней, соответствующим количеством ботвы (0,4 т), и корневых остатков из почвы выносятся, кг: N - 5...6, P₂O₅ - 1,5...2, K₂O - 7...10. Потребности в калийных удобрениях - умеренные, так как картофель усваивает из почвы его трудно растворимые формы. В Нечерноземной зоне наиболее эффективны азотные удобрения, в Черноземной зоне - фосфорные и азотно-фосфорные, на пойменных землях, торфяных и песчаных почвах - калийные. Внесение больших доз органических удобрений эффективно на всех почвах, в том числе и на черноземах. Доза навоза на дерново-подзолистых почвах 50...70 т/га. Лучшие результаты дает полуперепревший навоз. Можно вносить торфо-навозные компосты с добавлением фосфоритной муки и калийных удобрений, а также зеленые удобрения: пожнивный люпин, сераделлу. Компост раскладывают по полю кучами (2...3 т каждая) на расстоянии 20...25 м друг от друга. Затем их разравнивают бульдозером и не позднее, чем через 3 часа запахивают. Много микроэлементов содержится не только в навозе, но и в древесной золе. NPK вносят 45...60 кг/га. Азотные удобрения необходимы только в первую половину вегетации. В период образования клубней рекомендуются суперфосфат 45...90 кг/га или фосфоритная мука на кислых почвах. Калийные удобрения, содержащие хлор, при подкормках вносить нельзя, так как уменьшается лежкость картофеля и содержание крахмала в нем.

Совместное применение органических и минеральных удобрений наиболее эффективно. При посадке в гнезда вносят из расчета на 1 га: 1...1,5 ц гранулированного суперфосфата и 3...5 т перегноя или 10 т торфа + 2 ц суперфосфата + 1 ц калийной соли + 1 ц сернокислого аммония. При недостаточной основной заправке почвы удобрения вносят в междурядья (NPK 20...30 кг/га или навозную жижу 5...8 т/га). При известковании малыми дозами расходуется 3...4 ц/га мергеля, доломитовой муки или известняка. На торфяных почвах в качестве микроудобрений вносят 5...6 ц/га пиритных огарков или 20 - 25 кг CuSO₄ - один раз в 6 - 7 лет. Можно обрабатывать клубни раствором CuSO₄ 0,01...0,05 % концентрации перед посадкой. На 1 т картофеля расходуется 20 л раствора. На дерново-подзолистых почвах эффективно внесение 1,5...3 кг бора/га, на черноземах 10...15 кг/га MnSO₄.

Подготовка к посадке. Отбирают, здоровые неповрежденные клубни, характерные для районированного сорта. Проводят две переборки осенью и весной. Наилучший посадочный материал - клубни массой 50...60 г. При недостатке посадочного материала в день посадки клубни режут на части массой не менее 30...40 г с глазками. Чтобы избежать распространения болезней, ножи после резки каждого

клубня дезинфицируют в 2% растворе формалина или 3% растворе лизола. В регионах с холодной и влажной весной, где картофель часто поражается кольцевой гнилью, чёрной ножкой и другими грибными болезнями, резать клубни не рекомендуется.

Проращивание клубней на свету позволяет получить урожай на 12...15 дней раньше. Осуществляют его в течение 30-45 дней в светлом и хорошо проветриваемом помещении на полу при температуре 12...15°C. Можно проращивать клубни на улице, на соломе с укрытием на ночь и в холодные дни (15...25 дней). Ростки будут небольшими, как раз для машинной посадки.

Озеленение картофеля проводится осенью перед закладкой клубней на хранение в течение 10...12 дней. Клубни перелопачивают 1-2 раза в день. Гликозид солонина, образовавшийся в клубнях, охраняет семенной картофель от бактериальных и грибных заболеваний. При летних посадках для сокращения периода покоя клубни намачивают в 2% растворе тиомочевины, а затем выдерживают в кучах под навесом двое суток.

Посадка начинается, когда почва на глубине 10 см прогреется до 6...8°C. При слишком ранней посадке в холодную почву возможно поражение картофеля ризоктонией. В первую очередь высаживают ранние сорта.

Способы посадки: квадратно – гнездовой 70x70, 60x60 см или широкорядный – 70x30 см. Между рядьями шириной менее 60 см недопустимо.

Для механизированной работы рекомендуется даже расширить между рядьями до 90 см, уменьшив шаг посадки до 20...23 см. При посадке используют картофелесажалку с бачками для внесения удобрений. Густота посадки - 50...55 тыс. клубней/га, для ранних сортов + 10% (2...3 т/га). Глубина заделки клубней 8...14 см. На севере лучше сажать картофель в гребни, так как в них почва будет лучше прогреваться.

Уход. До появления всходов проходит 15..25 дней. За это время проводят 2-3 боронования: первое - через 5..7 дней после посадки, второе – через 7...10 дней после первого, третье - после появления всходов.

Первая культивация проводится при четком обозначении рядков, вторая – при высоте картофеля 20...25 см, третья – перед смыканием ботвы. Для окучивания используются культиваторы ОК-3, ГФ-2,8 и КОР-1. На семенных участках все зараженные вирусными болезнями растения удаляются.

Особенности летних посадок. При высокой температуре и недостатке влаги картофель угнетается и вырождается. Вырождение также связано с естественным старением растений, размножаемыми вегетативно. Оптимальный срок посадки картофеля в Ростовской области, напри-

мер 1-10 июля. Клубни заделывают на глубину 12...15 см. Чтобы избежать вырождения картофеля, рекомендуется периодически выращивать урожай из семян.

Орошение рекомендуется в южных и степных районах страны. 5...12 поливов с нормой 600...1000 м³/га даёт 2 урожая в год. Первый полив делают, когда высота картофеля составляет 12...15 см, второй и последующие, начиная с бутонизации. После каждого полива междурядья рыхлят культиватором.

Вредители и болезни. Картофель относится к числу культур, сильно поражаемых вредителями и болезнями. Из вредителей наиболее опасны колорадский жук, проволочники, нематоды. Для уничтожения жуков и личинок колорадского жука используются химические препараты на основе перметрина (децис, каратэ, шерпа и др.). Из болезней наиболее вредоносен фитофтороз. Массовому появлению болезни способствуют теплая дождливая погода, обильные вечерние и утренние росы, резкие колебания суточной температуры. Возделывание ранних сортов картофеля также повышает возможность появления фитофтороза. Наиболее успешные меры борьбы – профилактические: выращивание устойчивых сортов, соблюдение севооборота, протравливание посадочного материала, заблаговременное скашивание ботвы, световая закалка клубней перед зимним хранением. Из контактных препаратов после цветения рекомендуется 2 - 3 опрыскивания поликарбацином, оксихомом или бордосской смесью с интервалом 7...10 дней. Из других болезней опасны рак, ризоктониоз, обыкновенная парша, разные виды гнилей. Для оздоровления почвы от возбудителей заболеваний рекомендуется размещать картофель после озимой ржи, кукурузы, многолетних трав, люпина алкалоидного.

Уборка. При биологическом созревании картофельная ботва увядает, а клубни легко отделяются от столонов. Кожура становится грубой и плотной. Тонкая, шелушащаяся кожура - признак незрелости клубней.

Для ускорения засыхания ботвы применяют предуборочное прикатывание или здоровую ботву срезают за 3...5 дней до уборки клубней, ботву зараженную фитофторозом срезают за 7...10 дней до уборки. При уборке нельзя напихивать картофель на ночь, так как даже после незначительных заморозков клубни не пригодны к длительному хранению. После машинной уборки всегда целесообразен второй проход. При уборке используются картофелекопатели марок КТ-1, КТН-1, КН-1 и ККН 1 и 2. На почвах, свободных от камней. Целесообразно использовать картофелеуборочные комбайны КПК-2, ККУ 1 и 2, ККФ-1 для фермерских хозяйств.

Хранение. Выкопанные клубни необходимо просушить, отсортировать, удалить больные. Наилучшая температура при хранении 3 °С, относительная влажность воздуха 83 - 93 %. Следует иметь ввиду, что вынужденное удаление ростков у семенных клубней резко снижает будущий урожай.

Хранилища летом надо просушить, продезинфицировать, а их стены побелить известью. Закрома оборудуются двойными стенами и полом с воздушным зазором около 15 см. Картофель можно насыпать слоем 1,2...1,5 м. В случае отпотевания верхнего слоя клубней картофель накрывают матами из соломы.

Бурты делают с углублением в почву на 20 - 30 см, шириной 2...2,2 м, высотой 85...100 см, длиной 15...20 м. Располагают их вдоль направления господствующего зимой ветра. Вентиляционные отверстия устраиваются также, как и в хранилище корнеплодов. 1 см слоя плотной сухой соломы в укрытии по теплопроводности заменяет 4 см земли. Однако земли, даже при толстом слое соломы, должно быть не менее 25...30 см, так как солома продувается ветром. Средний расход соломы 8 - 10 % в Центральных районах, 20 - 25% в Сибири от массы клубней.

Траншеи устраивают шириной 1 м, глубиной 0,6...1, произвольной длины. Клубни переслаивают землей.

Продовольственный и кормовой картофель можно обрабатывать препаратом М-1 (3,5 % дуст метилового эфира альфанафтилуксусной кислоты): 1,5 - 3 кг на 1 т клубней. Пары этого препарата задерживают появление глазков, и не оказывают вредного влияния на человека и животных. Семенной картофель обрабатывать этим препаратом нельзя. Масса 1 куб. м картофеля 6,2 - 7,0 ц.

ТОПИНАМБУР (ЗЕМЛЯНАЯ ГРУША) (*Helianthus tuberosus* L.)

Это многолетнее растение семейства Астровые (*Asteraceae*). 100 кг клубней по питательности приравняются к 24 кормовым единицам и содержит 1,5 кг белка. Хорошо поедается свиньями, рогатым скотом, птицей. Если участок с земляной грушей распахать на глубину 12...15 см, то можно пасти свиней весной и поздней осенью. С 1 га получают 200...300 ц клубней и 300...500 ц зеленой массы.

Клубни грушевидные, веретенообразные, с выпуклыми глазками. Размножается топинамбур вегетативно, так как в большинстве регио-

нов России почти все цветки бесплодны. Вызревает только на Кавказе и в Средней Азии. Отличается большой экологической пластичностью и неприхотливостью. Надземная часть переносит заморозки до -5°C , клубни в земле до $-30...35^{\circ}\text{C}$, поэтому их часто выкапывают весной. Хорошо переносит засуху, при избыточном увлажнении загнивает. Удаётся на любых почвах, за исключением заболоченных и засоленных.

Плантации второго и третьего года жизни после выкопки и скармливания свиньям снова отрастают и их необходимо прореживать. Большой интерес представляют гибриды земляной груши с подсолнечником: урожай силосной массы достигает 800...1000, клубней 500...600 ц/га.

Размещают топинамбур вне севооборота, поблизости от животноводческих ферм. Если необходимо прекратить возделывание топинамбура на прежнем месте, то поросль скашивают в период перед образованием клубней, а затем проводят глубокую вспашку. К этому времени материнские клубни истощаются, а новые ещё не образуются.

Обработка почвы под топинамбур не отличается от обработки почвы под картофель. Любит органические и минеральные удобрения. Сажают земляную грушу рано весной свежевыкопанными клубнями или поздно осенью 60х60, 70х70 см. Рекомендуются квадратно - гнездовой способ или широкорядный с междурядьями 60, 70 см. Расход клубней 15...20 ц/га. Глубина заделки клубней 6...12 см. Для посадки используются картофелесажалки. По мере появления сорняков участок культивируют. Зеленую массу убирают поздно осенью, клубни – рано весной.

В искусственных условиях клубни даже при температуре 0...2 $^{\circ}\text{C}$ ссыхаются, сморщиваются, плохо хранятся, так как не имеют защитной пробковой ткани.

5. Кормовые травы

К группе кормовых трав относятся несколько десятков видов многолетних и однолетних растений, надземные части которых скармливают животным в виде зеленого корма, сена, силоса или сенажа, белково-витаминной травяной муки. Все эти растения входят в состав двух ботанических семейств: злаковых и бобовых.

К многолетним злаковым травам относятся тимофеевка луговая, овсяница луговая, кострец безостый, райграс, житняк, пырей бескорневищный, двукисточник тростниковый, ежа сборная и др.

Многолетние злаковые травы своей мощноразвитой корневой системой пронизывают весь пахотный слой почвы, раздробляя и сдавливая её в отдельные комочки. Образующийся после разложения корневых остатков перегной прочно склеивает частицы почвы. 1 кг сена в среднем дает 0,5 кормовых единиц. При урожае 40 ц с 1 га можно получить 2000 кормовых единиц.

Из многолетних бобовых трав наиболее распространены клевер, люцерна, донник, эспарцет, вика, люпин, лядвенец, козлятник и др. Среди достоинств многолетних трав (в особенности бобовых) следует отметить следующие:

- высокая продуктивность белка очень ценного фракционного и аминокислотного состава;
- биологическая фиксация азота воздуха, что позволяет экономить энергозатраты на азотные удобрения; хорошо развитый клевер оставляет после себя 160... 200 кг азота, т.е. столько, сколько содержится в 30 т навоза;
- активизация микрофлоры почвы, а следовательно, и усиление минерализации органических остатков в почве;
- высокая урожайность, ввиду большой продолжительности вегетационного периода;
- уменьшение водной и ветровой эрозии почв, а также вымывания питательных веществ из пахотного слоя.

5.1. Многолетние бобовые травы

Виды трав подбирают такие, чтобы в данном регионе они давали высокие и устойчивые урожаи. Например, люцерну, дающую при орошении до 5-6 укосов и способствующую рассолению почвы, высевают в хлопковый севооборот. Клевер лучше всего растет в лесной и лесостепной зонах. Вико-овсяную смесь выгоднее выращивать во влажной зоне с коротким вегетационным периодом. Под донник отводят засоленные участки, где плохо растут другие культуры.

КЛЕВЕР ЛУГОВОЙ (*Trifolium pratense* L.)

В сене содержится до 16% белка. 1 ц зеленой массы клевера равен 21, сена - 52, сенной муки - 64 кормовым единицам. Это ценный вид корма для всех видов скота и птицы.

Средние урожаи клеверного сена 25 ... 30 ц/га, семян 1,5 ... 2 ц/га.

Возделываются два основных подвида клевера: одноукосный - северный, позднеспелый, растение озимого типа, зимостойкое и двуукосный - южный, раннеспелый, растение ярового типа, жаровыносливое.

Кроме того, распространены розовый гибридный и белый (ползучий) клевер. Первый является долголетним растением (6-8 лет), которое хорошо растет на заболоченных почвах; второй непригоден для сенокосения, но его вводят в состав травосмесей для культурных пастбищ.

Клевер луговой - культура умеренно влажного климата (осадков требуется не менее 400 мм), малотребователен к теплу, сравнительно теневынослив. Может произрастать на разных почвах, но лучше всего удается на плодородных легких глинистых и суглинистых почвах с водопроницаемой подпочвой. Оптимальная влажность почвы - 70-80% НВ, рН 6-7. Непригодны для клевера очень кислые и солонцеватые почвы. При затоплении свыше 10-12 дней из травостоя выпадает.

Выращивают клевер в чистом виде и в смеси, размещая под покров озимых, яровых зерновых и однолетних трав. Покровные культуры: озимая пшеница, яровая пшеница, ячмень. Место клевера в севообороте определяется культурой, под которую его высевают. В беспокровных посевах клевер страдает от вымерзания. В полевых севооборотах обычно держится два года. Клевер должен возвращаться на тот же участок не ранее, чем через 4-5 лет.

Обработка почвы. Так как клевер в первый период вегетации развивается очень медленно и может сильно угнетаться сорняками, почву обрабатывают тщательно. Клевер отзывчив на углубление пахотного слоя, но без выворачивания некультуренных слоев. Ввиду посева на небольшую глубину, перед посевом почву целесообразно прикатать.

Удобрение. Под покровную культуру или ее предшественник на 1 га вносят 20-40 т/га навоза (компоста) и полное минеральное удобрение N30 P30 K30 кг/га, что улучшает развитие клубеньковых бактерий и повышает урожай сена на 20 ... 50%. На кислых почвах рекомендуется фосфоритная мука. На легких песчаных почвах доза калийных удобрений увеличивается до 45 ... 60 кг/га.

При рН ниже 5 клевер дает низкие урожаи, поэтому при вспашке под покровную культуру вносят 2 ... 6 т/га извести. При недостатке извести 0,5 ... 1 т/га вносят в поверхностный слой почвы. Рекомендуется дробное внесение извести (по 1,5 ... 2 т/га). Хорошие результаты дает гипсование (3... 4 ц/га). Перед посевом семена обрабатывают нитрагином, а в рядки вносят гранулированный суперфосфат 0,5... 1 ц/га. Рекомендуется также 2-3 кг борных или 0,1-0,3 кг молибденовых удобрений на 1 га. После уборки покровной культуры и после каждого укоса травы клевер подкармливают фосфорно-калийными удобрениями из расчета 20-45 кг/га по д.в.

Посев. Клевер с примесью карантинного сорняка повилики к посеву не допускается. Для ее отделения используются электромагнитные семяочистительные машины ЭМС - 1. Часть семян клевера имеет очень плотную оболочку, поэтому необходима скарификация семян на клеверотерках.

Свежие семена - блестящие, желтой, бурой или фиолетовой окраски, старые семена - матовые. Перед посевом семена подвергают воздушно-тепловому обогреву. Посев ранний в первые сроки полевых работ, так как семена клевера требуют много (100 ... 200% своей массы) воды для набухания, а заделывают их в верхний, быстро просыхающий слой почвы. С яровыми клевер сеют вместе, с озимыми - весной, поперек зерновых, используя зерно - травяные сеялки. Из яровых культур клевер часто высевают под овес.

Норма посева: в чистом виде 15 ... 20 кг/га, в смеси с тимофеевкой клевер - 12 ... 16 кг/га, тимофеевка - 4 ... 6 кг/га. На сильно увлажненных почвах в смесь рекомендуется добавить клевер розовый - 3 ... 4 кг/га, на карбонатных почвах - люцерну синюю.

Глубина заделки семян на тяжелых почвах 1,5 ... 2 см, на легких до 3 см, не глубже, так как клевер выносит семядоли на поверхность почвы.

Уход за посевами. Покровную культуру убирают на высоком (15-20 см) срезе. Солому быстро вывозят с поля, так как под копами клевер отмирает, а места выпадов быстро зарастают сорняками. Осенью делают подкормку фосфорно-калийными удобрениями. Чтобы не снизить зимостойкость, последний укос клевера делают за 3-4 недели до окончания вегетации (в лесостепной зоне не позднее первой половины сентября).

В зимний период рекомендуется снегозадержание. Весной по мерзлотающей почве, а также после каждого укоса, вносят 30 ... 45 кг фосфора и калия на 1 га с последующим боронованием. Кроме того, весной на второй год жизни тыльной стороной граблей сбивают стерню, собирают и сжигают. При необходимости делают подсев клевера.

Уборка. Скашивают травы в период бутонизации широкозахватными сенокосилками на низком срезе: высота стерни 4 ... 6 см. Для сушки сена используются тракторные боковые грабли и пресс подборщики. Нельзя допускать пересыхания скошенной массы, иначе цветки и листья будут осыпаться. При сильном развитии клевера в августе его надо подкосить на высоте 10 ... 15 см, чтобы избежать выпревания.

При выращивании клевера на семена для опыления вывозят пчелосемьи. Семенники убирают при побурении 90 ... 95% головок. Если клевер не опыляется пчелами или шмелями, то семян у клевера почти не образуется. Цветение и созревание семян идут весьма неравномерно, поэтому весь биологический урожай собрать трудно. Лучшими будут те сорта кле-

вера, которые возделывались в хозяйстве без смены семян в течение 10 ... 15 лет. Таким образом складываются ценные местные сорта.

В случае обнаружения отдельных очагов антракноза и клеверного рака необходимо скосить и удалить с поля больные растения, а почву опрыскать раствором хлорной извести.

При обнаружении повилики, ее очаги низко подкашивают с захватом непораженных растений на 2 м в окружности. Все выкошенные места обжигают соломой. Почву глубоко перекапывают и вносят известь.

Необходимо также проводить систематическую борьбу с клеверным долгоносиком путем подкашивания сильно пораженных участков перед массовым появлением личинок жука, чтобы предупредить их окукливание.

ЛЮЦЕРНА

(синяя - *Medicago sativa* L., и желтая - *Medicago varia* Mart.)

Это одна из самых ценных кормовых бобовых трав. Дает сено, сенаж, зеленый корм и травяную муку, широко используется для выпаса скота. В сене люцерны содержится до 25% протеина. 100 кг зеленой массы - это 21 ... 24 кормовых единицы и 3... 4 кг перевариваемого протеина. Особую ценность представляет люцерна для молодняка крупного рогатого скота, свиней и птицы, так как содержит много протеина, минеральных веществ и витаминов. За 2 года пользования эта культура накапливает 8-10 т/га корневых и пожнивных остатков, в которых содержится 200 ... 300 кг азота.

Люцерна хороший предшественник всех зерновых и технических культур, в особенности хлопчатника, так как устраняет засоление, повышает плодородие почвы, уменьшает заболевание хлопчатника вилтом.

По сравнению с клевером красным люцерна более долговечна (5 ... 6 лет). Максимальные урожаи сена дает на третий год. Число укусов 2 ... 3, при орошении до 5.

Урожайность - 4 ... 6 т/га. Распространена в Поволжье, на Северном Кавказе, в Центрально-Черноземной зоне, в Сибири. Наибольшую производительность имеют люцерна синяя и желтая.

Люцерна - растение с корневой системой, проникающей на глубину до 3...4 метров. Потребляет огромное количество воды: транспирационный коэффициент - 700 ... 900. Влаголюбива, но благодаря глубокому проникновению корней засухоустойчива. Теплолюбива, светолюбива, требует аэрируемых почв, богатых известью.

Высевают люцерну под покров ячменя, яровой пшеницы, проса и других ранубираемых яровых. Под покровом озимых она испытывает сильное угнетение. При орошении в районах хлопкосеяния в первый же год

при посеве без покрова получают высокие урожаи сена. Место люцерны в севообороте определяется культурой, под которую её подсевают.

Обработка почв и удобрение. При подсеве люцерны к яровым с осени делаются лущение на глубину 5 ... 7 см и глубокая (на 25... 27 см) зяблевая вспашка. Весной - боронование зяби в 2 ... 3 следа, культивация на глубину 3 ... 4 см и предпосевное прикатывание. Под покровную культуру вносят 20 ... 30 т/га навоза, под люцерну по 45 ... 60 кг/га P_2O_5 и K_2O . Суперфосфат вносят в рядки при посеве люцерны из расчета 10-15 кг/га по д.в. Культура отзывчива на известкование и гипсование почвы. Из микроудобрений рекомендуются борные и молибденовые.

Посев. Перед посевом семена обрабатывают ризоторфином. Сроки посева ранние. Посев обычный, рядовой, на семенных участках с шириной междурядий 45 ... 60 см. При подсеве к яровым люцерну высевают поперек рядов покровной культуры. Лучший способ посева - междрядковый специальными зерно-травяными сеялками. В районах с недостаточным увлажнением часто применяют полупокровный способ посева.

Нормы высева: в засушливых районах - 8 ... 10, в лесостепной зоне - 12-14, в Нечерноземной зоне и орошаемых районах - 14 ... 16 кг/га. Глубина заделки семян 2 ... 3 см.

Уход. Уборка. Послепосевное прикатывание. При появлении почвенной корки - рыхление ротационной мотыгой. Важное значение имеет своевременная уборка покровной культуры, которую скашивают на высоте не менее 20 см. При низком срезе люцерны плохо зимует. Боронование делается после каждого укоса люцерны. Зимой рекомендуется снегозадержание. Убирают люцерну в период бутонизации. Последний укос проводится за 3 ... 4 недели до устойчивых похолоданий. На семена оставляют первый укос люцерны. Уборка начинается при созревании 70-80 % бобов.

ЭСПАРЦЕТ

(*Onobrychis viciifolia* Scop., *O. arenaria* D.C.)

По качеству сена и урожаю эспарцет не уступает люцерне. Более требователен к температурному режиму. Прекрасный медонос. Выссевают его в смеси с люцерной или мятликовыми травами. Парозанимающая культура в занятых парах. Менее требователен к почве, чем люцерна. Хорошо удается на песчаных и карбонатных почвах. Глубина посева на тяжелых почвах 3 ... 4, на легких 4 ... 5 см.

ДОННИК

(белый *Melilotus albus* Desr., желтый - *Melilotus officinalis* Desr.).

Эта культура используется на зеленый корм, сено, является пастбищным растением. Ценное зеленое удобрение, отличный медонос, хороший предшественник. Можно использовать на солонцовых почвах. Урожай сена 2 ... 3, зеленой массы - 18 ... 20 т/га.

Двулетнее растение. Корневая система стержневая, проникает на глубину 1,5...2 м. Отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью. Хорошо произрастает на всех типах почв, в том числе там, где не удаются люцерна и клевер. Плохо растет на кислых и заболоченных почвах.

Высевают донник рано весной рядовым способом, дисковой сеялкой. Норма высева 18 ... 20 кг/га, глубина посева до 3 см. На сено и силос донник убирают до цветения, а на семена - на второй год жизни.

ЛЯДВЕНЕЦ РОГАТЫЙ (*Lotus corniculatus* L.)

Может произрастать на самых малоплодородных почвах. По качеству сена не уступает люцерне и клеверу. Хорошо отрастает после стравливания скоту. Отличается высокой устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям и долголетием (на одном месте произрастает 5 лет и более). Его можно возделывать в различных районах. Теневынослив, морозостоек и зимостоек, жароустойчив.

5.2. Многолетние злаковые травы семейства мятликовых

Многолетние злаковые травы характеризуются более продолжительным (4-10 лет), чем бобовые периодом хозяйственного использования, высокой зимостойкостью и быстрым отрастанием после скашивания, что обеспечивает заготовку кормов по многоукосной технологии. В полевом травосеянии они часто выращиваются в смеси с многолетними бобовыми травами. По характеру побегообразования многолетние мятликовые травы подразделяются на 3 группы:

- корневищные - кострец, пырей, мятлик луговой (корневища на глубине 5-7 см);
- рыхлокустовые - тимофеевка луговая, овсяница, ежа сборная (узел кущения у поверхности почвы, а побеги отходят под острым углом);

- плотнокустовые (узел кущения прямо над поверхностью почвы побеги растут прямо вверх, вплотную).

ТИМОФЕЕВКА ЛУГОВАЯ (*Phleum pratense* L.)

Многолетнее рыхлокустовое растение. В чистом виде почти не высевается, оставляет в почве много органического вещества, улучшает ее структуру. Совместный посев клевера с тимофеевкой особенно целесообразен в кормовых севооборотах, где травяным полем пользуются не менее 3...4 лет.

Преимущества смешанных посевов в следующем:

- меньше полегают, что предотвращает подпревание травы и облегчает её уборку машинами;
- более высокий урожай сена, особенно на второй год, так как один клевер в суровые зимы часто выпадает;
- при выпасе на смешанных посевах скот меньше заболевает тимпани- том (вздутием живота).

Соцветие у тимофеевки - колосовидная метелка. Тимофеевка широко распространена от севера до юга России. Обладает большой зимостойкостью, переносит высокую кислотность почв. Оптимальная температура 18...19⁰С, плохо переносит жару и длительные засухи. Влаголюбива. Высеивается под покров озимых культур или однолетних трав. Часто тимофеевку сеют осенью вместе с озимыми, а клевер весной по озимым. Лучше проводить междюймовый посев зерно-травяными сеялками. При заправке почвы вносится органическое удобрение 20 ... 30 т/га, фосфор и калий по 30 ... 45 кг/га. Для повышения урожаев применяют весенние и послеуборочные подкормки. Норма высева тимофеевки 4...6 кг/га, глубина посева 1 ... 2 см. Хорошие семена тимофеевки покрыты плёнками серовато – серебристого цвета. Матовые, голые и битые семена являются недоброкачественными. Поле перед посевом тщательно обрабатывают, а после посева прикатывают. Лучший срок уборки - фаза выметывания метелки или начало цветения клевера в смешанных посевах.

ОВСЯНИЦА ЛУГОВАЯ (*Festuca pratensis* Huds.)

Рыхлокустовое растение, озимого типа с мощной мочковатой корневой системой. Дает сено высокого качества. Соцветие - метелка. Засухоустойчивее тимофеевки, но менее зимостойка. В год посева дает один укос и хорошую отаву, быстро отрастает при стрижении скоту. Часто исполь-

зуются в смеси с клевером в Нечерноземной зоне, с люцерной или эспарцетом - на юге России. Глубина посева - 2 ... 3 см. Норма высева в травосмесях 10 ... 12 кг/га, требует влажных и рыхлых почв.

ЕЖА СБОРНАЯ (*Dactylis glomerata* L.)

Рыхлокустовая многолетняя влаголюбивая культура озимого типа. Раньше других злаков (по сравнению с тимофеевкой на 3 недели) отрастает весной. Засухоустойчивость и теневыносливость ежи выше, по сравнению с тимофеевкой и овсяницей, но по зимостойкости она им уступает. Требовательна к почвам. Урожай сена - 4 ... 5 т/га. Норма высева в травосмесях - 10 ... 12 кг/га.

ПЫРЕЙ БЕСКОРНЕВИЩНЫЙ (*Elymus trachycaulon* Gould et Shinnars)

Многолетнее растение с хорошо развитой мочковатой корневой системой. Засухоустойчив, так как корневая система проникает на глубину 1 м и более. Урожай сена 3...5 т/га на втором – третьем году жизни. Хорошо удаётся на черноземах и каштановых почвах в полузасушливых районах (Ростовская обл. и др.) Высевают под покров озимых и яровых зерновых, можно в смеси с люцерной и эспарцетом. Глубина посева - 2...4 см, норма высева 13...15 кг/ га. После укоса хорошо отрастает и дает отаву, зимостоек.

ЖИТНЯК (*Agropyron fragile* P.Candargy, *Agropyron desertorum* Schult.)

Наибольшее распространение получили житняк сибирский и пустынный. Рыхлокустовое растение ярового типа. Соцветие - колос различной ширины. Высоко морозо- и засухоустойчив. Может произрастать на засоленных почвах. В первый год жизни житняк растет медленно. Полного развития достигает на третий год, образуя плотную дернину. Долговечность - 10 - 15 лет. Используется на сено и как пастбищная трава. Хорошие результаты дает смесь с люцерной. Применяется также для защиты почв от ветровой эрозии. При посевах житняка покровую культуру высевают разреженно (1/2 нормы высева). Ранней весной, а также после каждого укоса проводят боронование и подкормку фосфорно-калийными удобрениями (30 ... 45 кг/га по д. в.).

РАЙГРАС ВЫСОКИЙ
(*Arrhenatherum elatius* J. et Presl.)

Рыхлокустовое растение ярового типа развития. Растет быстро. Соцветие метелка. Может дать два укоса в год. Засухоустойчив, не переносит поздних весенних заморозков. Не требователен к влаге. Норма высева - 10 ... 12 кг/га в травосмеси с бобовыми. Глубина посева 2 ... 3 см. Дает до 9... 12 т/га сена. Распространен на Северном Кавказе.

ПЫРЕЙ СИБИРСКИЙ
(*Elymus sibiricus* L.)

Рыхлокустовый злак ярово-озимого типа. Сено высокого качества, но хорошо поедается животными только до колошения. После колошения растение быстро грубеет. За лето дает 1 ... 2 укоса. Наиболее высокий урожай сена получается на втором - третьем году жизни. В смеси с люцерной и клевером дает урожай 3 ... 4 т сена с 1 га. Исключительно зимостоек и засухоустойчив. Растет даже на склонах гор. Норма высева в смеси 8 ... 12 кг/га. Глубина посева 1 ... 3 см.

КОСТРЕЦ БЕЗОСТЫЙ
(*Bromopsis inermis* Holub.)

Корневищный злак озимо-ярового типа. Отличается хорошей зимостойкостью и засухоустойчивостью. Плохо растет на глинистых и солонцеватых почвах. Быстро отрастает в течение 8 ... 12 лет. Ценная культура для улучшения пойменных лугов и пастбищ. На заливных лугах дает урожай сена 5 ... 8 т/га. Выращивают в Северном, Северо-Западном регионах России, Западной и Восточной Сибири, Алтайском крае. В смеси с многолетними бобовыми высевают под покров яровых зерновых рано весной. Глубина посева 3 ... 4 см. Норма высева 7 ... 10 кг/га.

ЛИСОХВОСТ ЛУГОВОЙ
(*Alopecurus pratensis*)

Корневищно-рыхлокустовой злак озимо-ярового типа. Самая скороспелая культура среди злаковых трав. Соцветие колосовидное - султан, мелкое, сужается кверху. Не страдает от затопления, поэтому используется

для залужения пойм и осушенных болот. Хорошо переносит суровые зимы. Быстро (3... 4 раза за лето) отрастает после стравливания скоту. Дает 2 укоса с общим урожаем 3 ... 4 т/га. Держится в травостое до 10 лет. Широко распространен в Нечерноземье, Беларуси, Прибалтике. Норма высева в травосмесях 4 ... 6 кг/га. Глубина посева - 1 .. 2 см.

5.3.Однолетние бобовые травы

Укосная спелость наступает через 55-65 дней после посева, поэтому многие из них, например, вику и суданскую траву высевают в несколько сроков, что дает возможность наиболее полно использовать их в зеленом конвейере. Отличные предшественники зерновых и других культур. Используются как пожнивные и парозанимающие культуры. Урожай 1.8 ... 1.9 т /га сена.

ВИКА ЯРОВАЯ (*Vicia sativa* L.)

Вика яровая в смеси с овсом меньше полегает и лучше поедается животными. С корневыми и пожнивными остатками вики в почву поступает 40 ... 50 кг/га азота. Нетребовательна к почве. Спелость наступает через 40 ... 60 дней после появления всходов. Дает хорошие урожаи на всех типах почв, кроме заболоченных. Часто выращивают вико-овсяную смесь на вновь осваиваемых целинных и залежных землях. Высевают вместе с ранними яровыми. Можно высевать каждые 12 ... 15 дней. Соотношение вики и овса при посеве 2:1, 3:1, 110 ... 140 кг/га вики и 60 ... 80 кг /га овса. Глубина посева 3 .. 5 см. Лучший срок уборки - начало созревания плодов.

Озимая вика хорошо удаётся только в районах с мягкими зимами. Часто высевается вместе с рожью для ранней подкормки скота зеленым кормом. Укосная спелость наступает в начале цветения.

СЕРАДЕЛЛА (*Ornithopus sativus* Broth.)

Рекомендуется как удобрение на бедных песчаных почвах, мало страдает от вытаптывания, быстро отрастает. Малотребовательна к теплу и свету, но очень влаголюбива. Высевают под покров озимых и яровых зерновых 20 ... 60 кг/га на глубину 2 ... 3 см. Быстро отрастает после уборки покровной культуры. Отзывчива на внесение фосфорных, калийных и борных удобрений. Уборку на сено проводят в фазе полного цветения.

5.4. Однолетние мятликовые травы

СУДАНСКАЯ ТРАВА (*Sorghum sudanense* Pers.)

Суданскую траву отличают большая засухоустойчивость и высокие кормовые достоинства. Дает 3 ... 4 укоса в год как в засушливых, так и влагообеспеченных районах. Урожай сена 7 ... 10, зеленой массы 35 ... 40 т/га. В сене 9 ... 10% белка. Очень теплолюбива, начинает прорастать при 8... 10 °С. Это растение короткого дня, светолюбивое. Растет на разных почвах. Сильно истощает и иссушает почву, поэтому является плохим предшественником для зерновых. Широко применяется в смеси с однолетними бобовыми. Отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений. Суданская трава медленно развивается до кущения, поэтому почва должна быть свободной от сорняков. Подготовка почвы состоит из лущения, глубокой вспашки, раннего весеннего боронования, двух предпосевных культиваций, допосевного и послепосевного прикатывания.

Суданская трава относится к культурам позднего сева (через 15 ... 20 дней после начала полевых работ, когда температура почвы на глубине 8 ... 10 см достигнет 10...12°С). Для использования в зеленом конвейере суданку можно высевать каждые 10 ... 12 дней. Сеют обычно рядовым способом - 20...30 кг/га или широкорядным - 8 ... 14 кг/га. Глубина посева - 3 ... 4 см. Укосная спелость наступает через 55 ... 65 дней после посева. На сено убирают в начале выметывания метелки, так как позднее сено становится грубым.

МОГАР (*Setaria italika* ssp. *mocharium* Alef.)

Выращивается во многих восточных и юго-восточных районах страны. Дает всходы раньше, чем суданская трава. Урожаен в полузасушливых и засушливых степях. Более холодостоек, чем суданка. После укоса отрастает слабо.

РАЙГРАС ОДНОЛЕТНИЙ (*Lolium multiflorum* Lam.)

Сено или зеленую массу райграса однолетнего хорошо поедает скот всех видов. Растение длинного светового дня, малотребовательное к теплу (прорастает при 1-4 °С), хорошо переносит заморозки. Требователен к вла-

ге. Отличается скороспелостью, быстрым ростом, хорошо отрастает после укосов. От всходов до созревания проходит 60 ... 90 дней. Первый укос возможен через 45 ... 50 дней, второй - через 30 ... 35 дней после первого. Лучше растет на окультуренных почвах.

Распространен в Нечерноземной зоне, Беларуси, Прибалтике. Урожай сена достигают 6 ... 7, зеленой массы 20 ... 25 т/га. Хороший предшественник для зерновых и пропашных культур. Выращивается вместе с викой, чиньей, горохом и другими бобовыми культурами. Лучший срок посева - ранневесенний, рядовой, 25 ... 30 кг/га, глубина посева 2 ... 3 см. На сено и зеленый корм райграс убирают в фазе колошения - начале цветения.

Раздел 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Занятие 1

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ СЕМЯН

Зерновые культуры

Основными зерновыми культурами являются пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, просо, рис, сорго. Эти растения дают зерно - важнейший пищевой продукт населения земного шара.

Хлебные злаки относятся к семейству злаковых и имеют много общего в своем строении и развитии. В растениеводстве их подразделяют на две группы, отличающиеся друг от друга по морфологическим и биологическим признакам.

К растениям первой группы относят пшеницу, рожь, ячмень, овес; второй группы - кукурузу, просо, сорго, рис.

Определение хлебных злаков проводят по зерну, соцветиям, проросткам, всходам и т.п.

Зерно хлебных злаков является односемянным плодом с околоплодником, сросшимся с семенем. Плод хлебных злаков называется зерновкой.

Зерна (зерновки) различных хлебных злаков различаются между собой многими признаками: наличием или отсутствием бороздки на брюшной стороне зерна, пленчатостью (пленчатые, голозерные), формой зерна (от круглых до удлинённых), наличием или отсутствием хохолка на вершине зерновки, поверхностью зерновки (гладкая, морщинистая), окраской зерна (табл.3).

У зерновых культур встречаются три типа соцветий: колос, метелка и початок.

Колос имеют пшеница, рожь и ячмень, метелку - овес, рис, просо и сорго. Кукуруза имеет два соцветия: метелку, состоящую из мужских цветков и расположенную в верхней части растения женское соцветие - початок, расположенный в пазухе листьев.

Таблица 3

Отличительные признаки зерен хлебных злаков

Культура	Пленчатость	Форма	Поверхность зерновки	Окраска	Хохолок
Хлеба первой группы (на брюшной стороне имеется бороздка)					
Пшеница	Обычно голые, реже пленчатые, не сросшиеся с чешуями	Продолговато-овальная, яйцевидная	Гладкая	Белая, янтарно-желтая, красная	Имеется, иногда слабо заметен
Рожь	Голые	Удлиненная, к основанию заостренная	Мелкоморщинистая	Серовато-зеленая, желтая	Имеется
Ячмень	Пленчатые, сросшиеся с чешуями, редко голые	Эллиптическая, удлиненная с заостренными концами	Гладкая	У пленчатых зерен желтая или черная, у голых – желтая, часто с окраской	Отсутствует
Овес	Пленчатые, не сросшиеся с чешуями, редко голые	Удлиненная, суживающаяся к верхушке	в пленках – гладкая, без пленок – с волосками	В пленках – белая, желтая, коричневая, у голых – светло-желтая	Имеется
Хлеба второй группы (на брюшной стороне бороздка отсутствует)					
Кукуруза	Голые	Округлая, гранистая, реже вверху заостренная	Гладкая или морщинистая	Белая, желтая, красновато-коричневая	–
Просо	Пленчатые	Округлая	Гладкая, глянцевая	кремовая, желтая, красная, коричневая	–
Рис	Пленчатые	Удлиненно-овальная	продольно-ребристая	Соломенно-желтая, коричневая	–
Сорго	Голые и пленчатые	Округлая	Гладкая, блестящая	Белая, кремовая, красная, коричневая	–

Зернобобовые культуры

Зернобобовые культуры - горох, чечевица, кормовые бобы, чина, люпин, соя, фасоль, и др. Эти культуры синтезируют белковые вещества, благодаря чему содержание в них белка повышенное - от 22 (горох) до 45% (soя, желтый люпин).

Все зернобобовые растения относятся к семейству бобовых. Они представлены большим количеством видов, имеющих много общего в строении.

Определение зернобобовых культур проводят по растениям, соцветиям, плодам и семенам.

Корень у зернобобовых стержневой, с хорошо развитыми боковыми корешками, проникает на глубину более 1 м.

Стебель - у одних культур прямостоячий, ветвистый (кормовые бобы, нут, соя, люпин), у других - полегающий (горох, чечевица, чина).

Листья - сложные (перистые, тройчатые или пальчатые), у основания листьев некоторых видов имеются прилистники.

Соцветие - кисть (soя, люпин) или цветки сидят на цветоносе в пазухе листьев по одному, два или три. Цветки обоеполые, пяти-лепестковые, неправильные, мотылькового типа, окраска венчика от белой до розово-красной или фиолетовой.

Плод - боб различной формы. В них на коротких семяножках размещаются семена. У большинства зернобобовых плоды при созревании растрескиваются на две створки, которые часто при этом скручиваются и семена разбрасываются. Плоды различаются по величине, форме, опушению и другим признакам.

Семена зернобобовых по строению существенно отличаются от зерновых хлебных злаков. Они являются подлинно семенами и размещаются в плодах бобах.

Семена бобовых покрыты кожистой гладкой, реже морщинистой оболочкой. На поверхности семян имеется хорошо видный семенной рубчик, представляющий собой место прикрепления семяножки к семяпочке, из которой развилось семя. Он располагается посередине семени (фасоль) или на его конце (бобы). Размер, форма и окраска семенного рубчика разнообразна.

Семена зернобобовых культур хорошо отличаются друг от друга по величине, окраске семян, по семенному рубчику (табл.4).

Таблица 4

Отличительные признаки семян зернобобовых культур

Вид	Семена			Семенной рубчик
	величина, мм	форма	окраска	
1	2	3	4	5
Горох посевной <i>Pisum sativum</i> L.	4...9	Шаровидная, округло-угловатая, гладкая или с морщинками	Белая, желтая, розовая, зеленая	Овальный, светлый или черный
Горох полевой <i>Pisum arvense</i> L.	4...7	Округлая, слабо угловатая, часто с вдавленностями	Серая, бурая, черная, часто с рисунком	Овальный, коричневый, черный
Кормовые бобы <i>Faba bona medic</i>	От 7...12 до 20..30	Округло-плоская, более-менее удлиненная, вальковатая	Желтая, коричневая, черная, темно-фиолетовая	Удлиненно-эллиптический, черный в желобке на конце семени
Чечевица крупносемянная <i>Lens culinaris</i> Medic. (ssp. <i>Macroserma</i>)	6...9	Округлая, сильно сдавленная, с острыми краями	Зеленая, желто-коричневая, до черной, иногда с рисунком	Линейный, окраска одинаковая с окраской семени или светлее
Чечевица мелкосемянная <i>Lenus culinaris</i> (ssp. <i>Microserma</i>)	3...5	Округлая, сдавленная, края округлые	То же	То же
Чина посевная <i>Lathyrus sativus</i> L.	9...14	Клиновидная, неправильная, трех-, четырехугольная	Белая, реже серая, коричневая	Овальный, окраска одинаковая с окраской семени, иногда с черным ободком

Продолжение табл.4

1	2	3	4	5
Нут <i>Cicer arietinum</i> L.	7...12	Угловато- округлая с носи- ком	Белая, жел- тая, красно- ватая, чер- ная	Яйцевидный, окраска одина- ковая с окраской семени, распо- ложен ниже носи- ка
Фасоль обыкновен- ная <i>Phaseo- lus vulgaris</i> Savi	8...15	Цилиндриче- ская, эллиптиче- ская, почковид- ная	Различная, однотонная или пестрая	Овальный, вдоль края длинной стороны
Фасоль зо- лотистая <i>Ph. aureus</i>	3...5	Округлая, ци- линдрическая	Желтая, зе- леная	Овальный
Соя <i>Celucine hispida max- im</i>	6...13	Шаровидная, овальная, удле- ненно- почковидная	Желтая, зе- леная, ко- ричневая, черная	Удлиненно- овальный, свет- лый, коричне- вый, черный
Люпин уз- колистный <i>Lupinus an- gustifolius</i>	8...12	Округло- почковидная	Серая с мраморным рисунком или белая	С небольшим выпуклым обод- ком на одном конце семени
Люпин жел- тый <i>Lupinus luteus</i> L.	7...10	Округло- почковидная, слегка сдавлен- ная	Черные крапинки или пятна на светлом фоне или черная с бе- лой дугой	То же
Люпин бе- лый <i>Lupinus al- bus</i> L.	10...14	Округлая, слегка угловатая, силь- но сдавленная, почти плоская	Кремовая, розовато- кремовая	Светло-корич- невый, ободок белый, распо- ложен на ребре се- мени
Люпин мно- голетний <i>Lupinus ro- liphyllus</i> L.	3...5	Овальная, слабо почковидная	Светло- серая до черной с крапчатым рисунком	С ободком, светлый, распо- ложен косо на конце семени

Кормовые корнеплоды

В нашей стране возделывают четыре вида корневых корнеплодов: свеклу, брюкву, турнепс и морковь. Кормовая свекла занимает до 80%, а морковь не более 5%. Свекла и морковь распространены в центральных и южных районах, а менее требовательные к теплу турнепс и брюква продвинуты дальше на север.

Кормовая свекла, как и сахарная, принадлежит к семейству маревые. Плод свеклы - орешек. У многосемянной свеклы несколько сросшихся плодов (от двух до шести) образуют соплодие - клубочек. Под свекловичными семенами у многосемянной свеклы подразумевают эти клубочки, у односемянных - отдельные плодики. Многосемянная свекла дает несколько ростков из одного клубочка, а односемянная - один росток.

Кормовая морковь принадлежит к семейству сельдерейных. Плод моркови - двураздельная семянка.

Брюква и турнепс принадлежат к семейству капустных.

Все эти корнеплоды, как и сахарная свекла, двулетние растения, дающие при благоприятных условиях семена на второй год жизни.

Определение корнеплодов производят по семенам (табл.5), плодам, всходам и настоящим листьям, по форме и окраске корнеплода.

Таблица 5

Отличительные признаки семян (посевного материала) корнеплодов

Признак	Свекла	Морковь	Брюква	Турнепс
Плоды или семена	Соплодия, состоящие из 2...6 односемянных плодиков	Односемянные плодики (половинки двусемянного плода)	Семена	Семена
Форма	Соплодия округло-угловатые	Двусемянки овальные, половинки их удлиненно-яйцевидные	Шаровидные	Шаровидные
Величина, мм	2...8	До 3	1...2	1...2
Поверхность	Рваная	Ребристая	Гладкая	Гладкая

Клубнеплоды

К клубнеплодам относятся картофель и земляная груша.

Культурный картофель – клубненоносное растение, относящееся к семейству пасленовых. Обычно картофель размножается вегетативно – клубнями, но можно его выращивать из семян. Определение различных сортов картофеля производят по форме и окраске клубня, глубине залегания глазков, окраске мякоти клубня.

Клубень – утолщенное окончание подземного стебля (столона). В раннем возрасте на поверхности клубня заметны слаборазвитые листочки, которые позже превращаются в рубцы или бровки. В пазухах этих листочков закладываются три покоящиеся почки, образуя так называемые глазки. Глазки бывают окрашенные и неокрашенные, глубокие и мелкие. Глубокие глазки у столовых клубней – отрицательный признак.

Земляная груша или топинамбур – клубненоносное растение семейства сложноцветных. По строению надземных органов растение земляной груши напоминает подсолнечник.

Клубни имеют грушевидную, продолговато-овальную или веретеновидную форму с бугристой поверхностью. Глазки топинамбура, в отличие от глазков клубней картофеля, выпуклые.

Бахчевые культуры

Бахчевые культуры представлены арбузом кормовым, дыней, тыквой, кабачком, относящимися к семейству тыквенных. Сорта бахчевых культур в основном отличаются по форме плода, характеру его поверхности (гладкая или сегментированная), рисунку, окраске и сетке коры, окраске мякоти, характеру плаценты, семенам и некоторым другим признакам.

Овощные культуры

Овощи имеют большое значение в питании, как диетический продукт, богатый витаминами. Они способствуют правильному обмену веществ.

Основными овощными культурами являются капуста, редис, редька, репа, хрен (семейство капустные); морковь столовая, петрушка, сельдерей, укроп (сельдерейные), свекла столовая, шпинат (маревые); помидоры, перец (пасленовые), огурцы (тыквенные); лук, чеснок (луковые); салат (сложноцветные); щавель (гречишные) и др.

Овощные культуры имеют свои как биологические, так и морфологические признаки. Различные сорта отличаются по окраске цветков, плодов, семян и т. п.

Масличные культуры

Помимо основной продукции – растительного масла – семена масличных культур дают высокобелковый корм, полученный при переработке их на предприятиях масло–жировой промышленности. Отличительными признаками различных масличных культур являются: характеристика стеблей, листьев, соцветий, цветков, плодов и семян.

Материалы и оборудование. Гербарные образцы, рисунки основных видов, разновидностей и сортов зерновых, зернобобовых, клубнеплодов, бахчевых, овощных и масличных культур; образцы и смесь семян и плодов основных видов полевых культур; живые или законсервированные корни гороха с клубеньками; бумага, лупы, разборные доски.

Занятие 2

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ СЕМЕНОВОДСТВО. ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Семеноводство - это система мероприятий по обеспечению сельского хозяйства высококачественными сортовыми семенами возделываемых культур и в первую очередь новых районированных и перспективных сортов, цель семеноводства - массовое размножение сортовых семян с сохранением их урожайных качеств. Селекционно-семеноводческие работы включают следующие этапы: селекция, сортоиспытание, районирование сортов, семеноводство, сортовой и семенной контроль.

В растениеводстве семенами называют различный семенной материал, используемый для посева: собственно семена (у бобовых, капустных и др.); плоды или их части (зерновки злаков, семянки подсолнечника и т.п.); соплодия (клубочки свеклы), клубни (картофель). Семена - это носители биологических и хозяйственных свойств растений, поэтому от их качеств в большой степени зависят величина и качество урожая.

Элитные семена - это семена данного сорта, обладающие высокой сортовой чистотой (или типичностью), выращенные с использованием

специальных селекционно-семеноводческих и агротехнических приемов и отвечающие по сортовым и посевным качествам требованиям государственного стандарта на семена элиты. Такие семена должны быть высокоурожайными, отличаться хорошей выполненностью зерна, высокой массой 1000 семян. Суперэлита - предшествующие элите звено размножения семян. Репродукция - последующее за элитой звено размножения. Урожай с площадей, засеянных элитными семенами, считают первой репродукцией, а урожай с площадей, засеянных семенами первой репродукции, считают второй репродукцией и т.д.

В условиях высокой агротехники лучшие качества сортовых семян проявляются с особой силой. Посев сортовыми семенами дает прибавку урожая в 15...30%.

С течением времени выведенные сорта и гибриды ухудшаются из-за механического и биологического засорения и низкого уровня агротехники. Поэтому время от времени осуществляется сортосмена и сортообновление. Сортосмена - замена старых сортов, используемых в производстве, новыми более продуктивными или ценными по другим показателям районированными сортами. Сортообновление - обновление семенного материала путем периодической замены семян, семенами этого же сорта, но высших репродукций (элита, первая репродукция).

Сортовой и семенной контроль - система мероприятий по контролю за качеством сортовых посевов и семян в хозяйствах. Задача сортового и семенного контроля - исследование семян и сортовых посевов с целью определения их чистоты и качества семян, установление подлинности (принадлежности посевов к тому сорту, название которого написано в документах на высеянные семена) и чистосортности (наличие в посевах растений основного сорта). Контроль бывает государственный и внутривладельческий.

Государственный сортовой контроль может осуществляться путем полевой и лабораторной проверки. В него включены такие работы, как полевая апробация посевов, лабораторный контроль, амбарная апробация и грунтовой контроль.

Государственный семенной контроль - проверка посевных качеств семян. Он осуществляется Государственной семенной инспекцией (Г.С.И.) и ее сетью.

Сортовые посевы - посевы, принадлежность которых к данному сорту подтверждена документами на высеянные семена (акт апробации, сортовое удостоверение, свидетельство на семена, аттестат на семена).

Сортовая чистота - процентное отношение стеблей основного сорта в снопе (образце) к общему количеству развитых стеблей апробируемой культуры. Сортовая чистота элитных посевов пшеницы, овса, ячменя, про-

са, гороха, фасоли, чины, чечевицы и риса должна быть не менее 99,8%; кормовых бобов, вики и гороха кормового - 99,5%. По основным зерновым культурам установлены три категории сортовой чистоты (1 - 99,5%, 2 - 98,6%, 3 - 95,0%).

Категория сортовой чистоты - допустимые нормы сортовой чистоты посевов первой и последующих репродукций соответственно назначению посевов или используемых с этих посевов семян.

В сортовых документах указывают о наличии карантинных, злостных и ядовитых сорняков. К карантинным сорнякам относят амброзию полынолистную, повилуку клеверную и заразиху подсолнечниковую и конопляную.

Сортовые и посевные качества нормируются государственными стандартами на семена.

Сортовые качества семян характеризуются сортовой чистотой, репродукцией, типичностью и др.

К показателям посевных качеств семян относятся чистота, всхожесть и энергия прорастания, жизнеспособность, масса 1000 семян, влажность, зараженность болезнями и заселенность вредителями. По двум основным показателям - всхожести и частоте, посевной материал делится в зависимости от культуры на три или два класса. Семена, не отвечающие требованиям стандартов, считаются некондиционными и к посеву не допускаются.

Посевные качества семян устанавливают на основании анализа отобранной средней пробы (среднего образца) из партии семян или контрольной единицы.

Партия семян - определенное количество однородных по качеству семян одной культуры, сорта, репродукции, категории сортовой чистоты, года урожая, общего происхождения, удостоверенных соответствующими документами.

Контрольная единица - предельное количество семян от отдельной партии или ее части, от которой отбирают одну среднюю пробу (табл.6).

От каждой контрольной единицы берут точечные пробы. Точечная проба (выемка) - небольшое количество семян, отбираемых от партии или контрольной единицы за один прием для составления объединенной пробы. Точечные пробы берут конусным, цилиндрическим щупами или пробоотборником.

Таблица 6

Масса контрольной единицы и средней пробы семян

Культура	Масса партии (контрольной единицы), т не более	Масса средних проб	
		первой, г	второй, мл
Пшеница, рожь, ячмень, овес, горох, кукуруза, соя	25	1000	500
Лен, просо, гречиха, свекла	10	500	250
Клевер луговой, люцерна посевная, донник	10	250	250

Объединенная проба (исходный образец) - совокупность всех точечных проб-выемок, отобранных от партии или контрольной единицы.

Точечные пробы, отобранные от партии сравнивают по подлинности семян, засоренности (визуально), запаху, цвету, блеску и другим признакам для установления однородности партии. При резком отличии отдельных проб, указывающим на неоднородность партии, их не объединяют, а соответствующую этим пробам часть партии выделяют, и от нее отбирают самостоятельную объединенную пробу.

Методы определения подлинности семян

Подлинность семян определяется согласно ГОСТу 12043-88 "Методы определения подлинности семян", при составлении объединенной пробы из точечных проб.

1. Определение твердой, мягкой, краснозерной и белозерной пшеницы по морфологическим признакам (форма, опушенность, консистенция, цвет).

У мягкой пшеницы верхний, противоположный зародышу конец зерна, имеет опушение из длинных волосков, образующих хохолок. Зерно сравнительно короткое, в поперечном разрезе округлое; зародыш широкий, округлый, более или менее вогнутый.

У твердой пшеницы хохолок зерна слабо выражен, волоски очень короткие. Зерно продолговатое, в поперечном разрезе округло-треугольное, преимущественно стекловидное; зародыш продолговатый, выпуклый.

Анализ по окраске семян обычно проводят без предварительной обработки. В сомнительных случаях применяют обработку семян кипячением в воде (20 мин) или щелочью. При этом семена краснозерной пшеницы становятся бурыми или красно-бурыми, а белозерной - остаются светлыми и светло-кремовыми.

2. Определение озимых и яровых форм зерновых.

1) Определение по стеблевому узлу.

Семена намачивают, проращивают в растильнях от 8 до 18 суток в зависимости от видов. Для анализа каждое растение выдергивают из почвы и находят стеблевой узел. У озимых форм он располагается у зерна, а у яровых выше.

2) Определение по конусу нарастания.

У растений конус нарастания освобождают от покрывающих его листьев при помощи препаровальной иглы и рассматривают под лупой. У яровых форм конус резко выражен, имеет боковые выступы, а у озимых он имеет вид сидячего бугорка, слабо дифференцированного.

3) Определение по опушенности листовой пластинки.

Семена проращивают 7...8 суток, затем просматривают листовые пластинки при помощи лупы. Большинство форм яровой пшеницы имеет сильное опушение листа, а озимой - слабое или вовсе без опушения.

3. Определение типа овса по морфологическим признакам. Тип овса устанавливается по форме зерна, окраске цветочных пленок и длине стерженька. Различают четыре типа овса: Московский, Харьковский, Игольчатый, Длиннопленчатый.

4. Определение подлинности семян гороха.

1) Морфологический метод. По окраске семена гороха делят на следующие группы: белые, зеленые, серые (пелюшка).

2) Люминесцентный метод. Взятые для анализа семена просматривают под ультрафиолетовым осветителем. Семена гороха флуоресцируют голубоватым или розовым светом с фиолетовым оттенком, а семена пелюшки - коричневым.

5. Определение группы свеклы по окраске ростков. На 7-е сутки в растильнях определяют окраску ростков каждого клубочка. У столовой свеклы окраска ростков малиновая, у кормовой - желтая, оранжевая или розовая, у сахарной - слабо-розовая и белая.

6. Определение видов и разновидностей семян капустных по морфологическим признакам семян: форме, цвету, величине, характеру рисунка на поверхности оболочки и вкусу.

Например, у капусты семена имеют неправильно-угловатую форму, светло- или темно-коричневые, крупные и средние, без сетки с неясными извилинами, травянистого вкуса.

Средняя проба (средний образец) - часть семян объединенной пробы, выделенная для лабораторного анализа. Из объединенной пробы выделяют три средние пробы способом крестообразного деления.

Первую среднюю пробу выделяют для определения чистоты, всхожести, жизнеспособности, массы 1000 семян. Пробу помещают в чистый мешочек из плотной ткани, внутрь вкладывают этикетку, пломбируют или опечатывают. Вторую среднюю пробу - для определения влажности и заселенности амбарными вредителями. Пробу помещают в чистую, сухую, стеклянную посуду, плотно закрывают крышкой, заливают сургучом, воском или парафином. Этикетка приклеивается снаружи. Третью среднюю пробу - для определения зараженности семян болезнями во влажной камере и на питательных средах. Пробу отбирают в размере 200 г и помещают в бумажный пакет или мешок из ткани. Отбор проб оформляют актом установленной формы. Один экземпляр акта оставляют в хозяйстве или организации, где отобрана средняя проба семян, вторую отправляют со средней пробой в Г.С.И. не позднее двух суток со времени отбора.

Отобранные пробы семян до момента отправки на анализ в Г.С.И. должны находиться на складе, где хранится партия семян в аналогичных условиях. В Государственной семенной инспекции производится определение посевных качеств семян полевых культур.

Посевные качества семян

Чистота семян. Под чистотой семенного материала понимают содержание в нем семян основной культуры, выраженное в процентах от массы. Чистоту определяют из первой пробы по двум навескам установленного размера.

Навеска - часть семян средней пробы, выделенная для определения отдельных показателей качества семян. Навеску можно выделить двумя способами: при помощи механических делителей или вручную способом выемок.

Масса 1000 семян. Определение массы 1000 семян производят путем взвешивания и суммирование двух проб по 500 семян. Масса 1000 семян связана с крупностью и выполненностью семян.

От крупности и выравненности семян зависит дружность всходов, одновременное развитие растений и созревание семян. Масса 1000 воздушно-сухих семян служит показателем крупности. Выровненные семена (вы-

равненность достигается сортированием по массе и размерам) дает более высокий урожай и особенно важно их использование при точечном высеве пунктирным способом. Показатель массы 1000 семян используют для расчета нормы посева.

Натура зерна - масса 1 л зерна в граммах. Определяется натура зерна на особых хлебных весах, называемых пурками.

Всхожесть семян. Под всхожестью семян понимают количество нормально проросших семян в пробе, взятой для анализа, выраженное в процентах. Лабораторная всхожесть определяется при оптимальных условиях путем проращивания за 7...10 дней.

Энергия прорастания характеризует дружность прорастания за определенный срок (3...5 дней) и выражается в процентах.

Существуют несколько способов проращивания семян: в специальных растильнях на песке и в песке; на фильтрованной бумаге в чашках Петри; между бумагой, в рулонах.

По имеющимся результатам анализа чистоты семян и всхожести устанавливают кондиционность и классность семян, а также посевную годность семян.

Посевной годностью семян называется процент чистых и всхожих семян в анализируемом образце. Этот показатель используется для расчета фактически необходимой нормы посева семян в килограммах. Поправка на посевную годность применяется для каждой партии семян.

Для кондиционных семян посевную годность семян (ПГ) вычисляют в процентах по формуле:

$$\text{ПГ} = \text{Ч} \times \text{В} / 100,$$

где ПГ – посевная годность, %; Ч – чистота семян, %; В – всхожесть семян, %

Жизнеспособность семян. Под жизнеспособностью семян понимают содержание в семенном материале живых семян, выраженное в процентах. Жизнеспособность семян определяют при необходимости срочного установления качества семян и выяснения причин низкой всхожести, методом окрашивания с помощью кислого фуксина, индигокармина и тетразола.

Влажность семян. Из средней пробы предназначенной для определения влажности и зараженности амбарными вредителями, после тщательного перемешивания ее путем встряхивания сосуда отбирают от крупносеменных культур 45...50 кг, от мелкосеменных 23...25 г. Половину этих семян размалывают и высушивают две навески по 5 граммов каждая. По результатам взвешивания каждой навески до и после высушивания определяют потерю влаги, которую вычисляют в процентах:

$$W_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 1000,$$

где m_1 – массы навески, равная 5г; m_2 – масса 5-граммовой навески после высушивания.

Нормальная влажность семян составляет 14...15%. При повышенной влажности зерно в хранилищах может быстро самосогреваться, его поражают различные болезни, плесневые грибы, амбарный долгоносик. Необходимо систематически контролировать влажность семян, регулировать условия хранения.

Важным показателем качества семян является их потребность в воде при набухании. Количество воды, необходимое для набухания зерна хлебных злаков, выражают в процентах по отношению к массе воздушно-сухого зерна. Для пшеницы и ржи потребность в воде составляет в среднем 55%, для ячменя 50%, овса 65%, кукурузы 40%, проса и сорго 25%.

Заселенность семян вредителями и зараженность болезнями. При анализе определяют заселенность вредителями (зерновкой, клопом-черепашкой, клещом и др.), степень зараженности семян болезнями (головней, спорыньей, плесенью). Анализ проводят немедленно после доставки образца в лабораторию.

Посев зараженными семенами не допускается. После проведения анализа и получения всех показателей посевных качеств семян окончательно устанавливается класс семян.

В зависимости от результатов, полученных при анализе семян, выдаются документы " Удостоверение о кондиционности семян " или " Результат анализа семян".

Материалы и оборудование. Щупы для выемки семян конусные, цилиндрические, мешочные; пробоотборник механический; листы картона; деревянные планки или линейки; мешочки для образцов, бутылки с пробками, бумажные пакеты; средние пробы семян пшеницы, ячменя или других культур; шпатели, совочки лабораторные, бланки актов отбора средних проб, этикеток средних проб, "Удостоверение о кондиционности семян", "Результат анализа семян", ГОСТы на семена.

Занятие 3

СПОСОБЫ ПОСЕВА. МЕТОДЫ РАСЧЕТА НОРМ ВЫСЕВА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Под посевом (посадкой) понимают размещение в почве семян, клубней, рассады с учетом необходимой глубины заделки и обеспечение оптимальной площади питания растений.

Способ посева определяется биологическими требованиями растений к площади питания, освещению, обеспечению влагой, кислородом, целью возделывания, засоренностью поля, качеством подготовки почвы, возможностью проведения механизированного ухода.

Характеристика основных способов посева приводится в таблице 7.

Таблица 7

Способы посева полевых культур

Способ посева	Ширина междурядий, см	Культуры
Широкорядный	120...200	Дыня, арбуз
	90...120	Тыква, кабачки
	70	Картофель, кукуруза, подсолнечник, корнеплоды, кормовые бобы
	45	Гречиха, соя, фасоль, травы на семена, эфирномасличные
Рядовой	20	Соя, фасоль, бобы
	15	Хлеба, зерновые, бобовые (горох, люпин, вика, чина), мятликовые и бобовые травы
Узкорядный	10 и 7,5	То же
Перекрестный	10 и 7,5	То же
Сплошной (разбросной)	---	То же
Ленточный	10x45, 20x45	Морковь, эфирномасличные
Полосной (совместный)	---	Кормовые культуры разных семейств

Наиболее прогрессивными считаются узкорядный и перекрестный способы посева. В этом случае достигается более равномерное распределение растений на площади, в результате чего создаются лучшие условия для использования ими влаги, пищи и тепла. При этих способах посева условия для роста и развития сорняков менее благоприятны. Применение узкорядного и перекрестного способов посева требуют некоторого увеличения (на 10...15%) нормы высева семян.

Норма высева - количество или масса семян, высеваемых на 1 га.

От правильности ее выбора зависит величина урожая, его качество, рациональное использование семенного материала.

Возможная гибель растений требует соответствующих поправок к нормам высева. Семена, высеянные, в почву, не все дают всходы по самым разнообразным причинам. На прорастание семян отрицательно влияет низкая температура, недостаток или избыток влаги, отсутствие достаточного количества воздуха в почве. Часть всхожих семян повреждается грибами, бактериями и вредителями. Появлению всходов препятствует почвенная корка, глыбистость почвы, слабый контакт семян с почвой, в результате чего они не прорастают. Наблюдается изреживание посевов и в результате механизированного ухода за растениями (боронование, между-рядной обработки и др.). В запущенных посевах происходит самоизреживание растений. Таким образом, оптимальную для конкретных условий густоту стояния растений в посевах можно обеспечить, учитывая комплекс факторов, определяющих полноту всходов растений.

При расчете норм высева принимают во внимание сортовые особенности культуры и степень окультуренности почвы, срок и способ посева, засоренность. Норма высева дается в миллионах всхожих семян на 1 га. Для перевода числовой нормы высева в весовую норму необходимо знать массу 1000 семян культуры. Весовая норма высева (кг/га) определяется как произведение массы 1000 семян (г) и рекомендуемой числовой нормы (млн. /га) (или коэффициента высева). Весовая норма высева кг на 1 га означает количество чистых и всхожих семян на 1 га при 100% посевной годности.

Расчет нормы высева культур сплошного способа посева

Для расчета норм высева в кг на 1 га зерновых культур сплошного посева требуется иметь следующие исходные данные: чистоту семян (%), лабораторную всхожесть (%), массу 1000 семян (г), число всхожих семян на 1 га, высев которых обеспечивает максимальный уровень урожайности в данной климатической зоне (коэффициент высева). Коэффициенты высева

полевых культур для условий Нечерноземной зоны России установленные для каждой культуры и сорта приведены в таблице 8.

Таблица 8

Масса 1000 семян и коэффициент высева основных полевых культур

Культура	Масса 1000 семян, г	Коэффициент высева, млн.(тыс.*) на 1 га
Озимая рожь	30...35	4...5
Озимая пшеница	40...45	4...6
Яровая пшеница	35...50	4...7
Ячмень	35...40	3...6
Овес	30...35	4...7
Кукуруза на силос	200...380	100...200*
Лен-долгунец	4...5	20...30
Клевер луговой	1,7...2,0	8...10
Тимофеевка луговая	0,3...0,5	30...40
Овсяница луговая	1,6...2,7	8...10
Горох+овес	150; 35	1;2
Горох+овес+подсолнечник	150; 35; 80	0,9; 2; 0,3

При сплошном посеве полевых культур норму высева в кг на 1 га рассчитывают по формуле:

$$H = (K \times M \times 100) : ПГ,$$

где H - норма высева семян, кг/га; K - коэффициент высева, число млн. всхожих семян на 1 га; M - масса 1000 семян, г; 100 - для перевода процентов в кг; ПГ - посевная годность, %.

$$\text{ПГ} = (\text{А} \times \text{Б}) : 100,$$

где А - чистота семян, %; Б - лабораторная всхожесть, %.

Пример. Чистота семян ржи сорта Ярославна 98%, всхожесть 95%, масса 1000 семян 42 г. Определить норму высева (т/га) озимой ржи, если коэффициент высева 5 млн./га?

Подставив имеющиеся данные в формулу получим:

$$Н = (5 \times 42 \times 100) : (98 \times 95 : 100) = 225 \text{ (кг/га)}$$

Задача 1. Рассчитать норму высева (кг/га) озимой пшеницы Мироновская 808 при коэффициенте высева 6 млн./га, массе 1000 семян 40 г, чистоте семян 98% и лабораторной всхожести 90%.

Задача 2. Определить норму высева семян ярового ячменя Белогорский, если коэффициент высева 6 млн./га, масса 1000 семян 39 г, посевная годность 96%.

Задача 3. Для посева озимой ржи Ярославна взяли семена соответствующие 1 классу посевного стандарта, масса их 1000 штук 35 г, коэффициент высева 5 млн./га. Какова норма высева озимой ржи?

Задача 4. Найти расстояние между растениями кукурузы в ряду, при размещении на 1 га 70 тыс. растений и междурядьем 70 см.

Задача 5. Коэффициент высева кукурузы на силос 120 тыс./га, лабораторная всхожесть 90%, чистота семян 99%. Посев с междурядьями 70 см. Какова норма высева (кг/га), если масса 1000 семян 300 г?

Определение нормы высева семян корнеплодов

Для этого необходимо принимать во внимание всхожесть семян и рекомендуемое для высева число семян на 1 м посевного рядка в зависимости от технологии возделывания. Если высевают дражированные семена, то на 1 м посевного рядка высевают 12...14 клубочков свеклы. При всхожести семян не ниже 75% и если, поле не засорено многолетними сорными растениями высевают 20 клубочков; во всех других случаях высевают до 35 клубочков.

Индустриальная технология возделывания односемянных сортов свеклы предусматривает посев на заданную густоту стояния растений. Для этого используются семена 1 класса, и норма высева составляет 8...10 семян на 1 м посевного рядка.

В условиях Нечерноземной зоны на грядках рекомендуется выращивать морковь. Морковь высевают на грядах в 3 ленты по 2 рядка в каждой.

Ширина ленты 16 см, а расстояние между лентами 30 см. На 1 м посевного рядка высевают 37...49 семян моркови.

Брюкву, турнепс и свеклу возделывают на гребнях и на ровной поверхности с междурядьем 60 или 70 см. Норма высева для большинства сортов этих культур 30 семян на 1 м посевного рядка.

Ному высева (кг/га) корнеплодов рассчитывают по формуле:

$$H = (K \times M \times 100) : (B \times \text{Ш}),$$

где H - норма высева, кг/га; K - число семян, высеваемых на 1 м рядка; M - масса 1000 семян, г; B - лабораторная всхожесть, %; 100 - для перевода % в кг.

Пример. Если на 1 м посевного рядка высевают 20 семян свеклы с массой 1000 штук равной 20 г и всхожестью 90% и междурядьем 45 см, то норма высева составит:

$$H = (20 \times 20 \times 100) : (90 \times 45) = 9,9 \text{ (кг/га)}$$

Задача 1. Рассчитать норму высева кормовой свеклы (кг/га), если на 1 м посевного рядка высевают 35 клубочков с массой 1000 семян 21 г, лабораторная всхожесть семян 80%, междурядье 70 см.

Задача 2. Рассчитать норму высева односемянной сахарной свеклы (кг/га), если посев проведен по индустриальной технологии фракцией семян 3,5...4,5 мм 1 класса, масса 1000 семян 18 г, междурядья 45 см, на 1 м посевного рядка высевают 12 семян.

Задача 3. Рассчитать норму высева брюквы (кг/га), если на 1 м посевного рядка требуется высеять 30 семян, масса 1000 семян 2,5 г, всхожесть 80% и междурядья 70 см.

Задача 4. Рассчитать норму высева семян моркови (кг/га), если на 1 м посевного рядка требуется высеять 40 семян, масса 1000 семян 1,2 г, всхожесть 85%, посев на грядках тремя лентами (в каждой ленте две строчки с междурядьем 16 см, а между лентами 30 см, ширина гряды 140 см).

Задача 5. Рассчитать норму высева турнепса (кг/га), если на 1 м посевного рядка высевают 20 семян, масса 1000 семян 1,8 г, всхожесть 90% и междурядье 70 см.

Материалы и оборудование. Учебники, справочники, калькулятор.

Занятие 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМЫ ПОСАДКИ КАРТОФЕЛЯ

Оптимальная густота посадки картофеля зависит от почвенно-климатических условий, сортовых особенностей (табл.9) и его хозяйственного назначения (табл.10, 11).

Таблица 9

Сортовые особенности картофеля

Продолжительность вегетационного периода	Сорт
Раннеспелые сорта 50...60 дней	Приекульский ранний, Жуковский ранний, Вармас, Пушкинец, Искра, Вятка
Среднеранние сорта 60...80 дней	Невский, Зорька, Колпашевский, Пионер, Любимец, Волжанин, Ульяновский, Резев
Среднеспелые сорта 80...100 дней	Гатчинский, Огонек, Луговской
Среднепоздние сорта 100...120 дней	Лорх, Янтарный, Идеал, Раменский
Позднеспелые сорта 120 и более дней	Нарочь, Темп

Сорта картофеля различаются по форме и окраске клубня, глубине залегания глазков, а также окраске световых ростков и цветков.

Таблица 10

Хозяйственная характеристика важнейших сортов картофеля, районированных в Нечерноземной зоне

Сорт	Группа спелости, хозяйственно-биологическая характеристика
1	2
Невский	Выведен в СЗНИИСХ. Сорт раннеспелый, столовый, высокоурожайный. Содержание крахмала среднее и выше среднего. Лежкость хорошая. Устойчив к раку, но выше среднего поражается фитофторой. Вкусовые качества хорошие. Районирован в Нечерноземной зоне.

Продолжение табл.10

1	2
Приекульский ранний	Выведен на Приекульской селекционной станции. Сорт очень ранний, столовый, высокопродуктивный, крахмальность низкая и средняя. Вкус удовлетворительный. Лежкость хорошая. Устойчив к раку. Слабо поражается фитофторой и паршой. Ржавчиной не поражается. Клубни и мякоть белые, округло – овые. Глазки мелкие. Куст хорошо облиствен, быстро полегает. Цветение обильное, но кратковременное. Районирован повсеместно.
Изора	Выведен в СЗНИИСХ. Сорт раннеспелый, столового назначения, высокоурожайный, среднекрахмалистый. Вкусовые качества хорошие. Лежкость хорошая. Пригоден к индустриальной технологии (устойчив к механическому повреждению). Устойчив к раку. Сильно поражается фитофторой. Клубни и мякоть белые, короткоовальные. Глазки глубокие. Цветение слабое, кратковременное. Районирован в Нечерноземной зоне.
Детскосельский	Выведен в ВИР. Сорт раннеспелый, столовый, высокоурожайный, среднекрахмалистый. Вкусовые качества хорошие. Устойчив к раку, парше, относительно устойчив к фитофторе, железистой пятнистостью не поражается. Клубни крупные, светлорозовые, плоскоовальные. Глазки поверхностные, в небольшом количестве. Куст высокий, цветение обильное.
Гатчинский	Выведен в СЗНИИСХ. Высокоурожайный, столовый, среднеспелый, среднекрахмалистый. Вкусовые качества хорошие. Лежкость хорошая. Устойчив к раку, поражается фитофторой, черной ножкой, паршой, макроспориозом, к вирусным болезням довольно устойчив. Клубни белые, округлые, крупные, мякоть белая, не темнеющая при резке. Глазки мелкие. Куст высокий, хорошо облиственный, обильно цветет. Районирован в Нечерноземной зоне.
Столовый 19	Выведен в СЗНИИСХ. Сорт раннеспелый, столовый, высокоурожайный, среднекрахмалистый. Вкусовые качества и лежкость хорошие. Устойчив к раку, фитофторе, слабо поражается паршой. Клубни белые, крупные, часто образуют пустоты. Куст высокий, слабо облиственный. Цветение обильное. Районирован повсеместно.

Таблица 11

Оптимальное число кустов картофеля на 1 га после появления всходов,
тыс./га

Назначение картофеля	Механический состав почвы	
	супесчаные	суглинистые
Для ранней уборки (ранние, раннеспелые сорта)	47...50	55...60
На продовольственные цели (средне-спелые, среднепоздние сорта)	42...45	50...55
Для получения посадочного материала, в том числе крупно-клубневых сортов: Гатчинский, Столовый 19, Огонек, Темп, Новинка; ранних: Пригожий, Искра	50...55	80...90
	70...75	80...90
	50...60	60...65

При выращивании столового картофеля на 1 га высаживают 50...65 тыс. клубней при массе их 80...120 г; 70...80 тыс. клубней - при 50...80 г; 100...120 тыс. клубней - при 30...50 г.

Расстояние между клубнями в ряду важный показатель расчета научно-обоснованной нормы посадки картофеля, который зависит от группы скороспелости сорта (табл.12).

Таблица 12

Оптимальное расстояние между клубнями в ряду (см) в зависимости от группы скороспелости сорта

Группа скороспелости	Схема посадки, см	Площадь питания, см ²
Раннеспелые	70x20...24	1400...1700
Среднеранние	70x25...29	1800...2000
Среднеспелые	70x30...35	2100...2500
Позднеспелые	70x36...40	2500...2800

Расстояние между клубнями в ряду рассчитывают по формуле:

$$X = 10000 : (K \times \text{Ш}),$$

где X - расстояние между клубнями в ряду, см; K - густота посадки клубней, тыс./га; Ш - ширина междурядий, м; 10000 - площадь 1 га, м².

Таким образом, для получения густоты стояния 60, 65, 70 и 90 тыс. на 1 га расстояние между клубнями в ряду при междурядье 70 см будет составлять 24, 22, 20 и 16 см.

Норму посадки картофеля (т/га) определяют по формуле:

$$H = K \times m,$$

где H - норма посадки, т/га; K - густота посадки клубней, тыс./га; m - средняя масса одного клубня, г (табл.13).

Учитывая то, что всхожесть картофеля обычно составляет 90...92%, а во время ухода повреждается до 5...8% растений, число высаженных клубней должно быть на 10...15% больше рекомендуемой густоты растений.

Таблица 13

Норма расхода посадочного материала (т/га) в зависимости от густоты посадки и средней массы клубней

Количество клубней на 1 га, тыс.шт.	Средняя масса посадочных клубней, г					
	35	50	60	70	80	90
40	1,40	2,00	2,40	2,80	3,20	5,60
45	1,58	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05
50	1,75	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
55	1,93	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95
60	2,10	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40

Задача 1. Для посадки на получение ранней продукции картофеля сорта Весна используют фракцию 50 г. Посадка будет произведена на участке с супесчаной почвой. Какова норма посадки картофеля, чтобы добиться густоты посадки 60 тыс. клубней на 1 га?

Задача 2. Сорт картофеля Столовый 19 предназначен для выращивания на продовольственные цели. Масса клубней, взятых на посадку, составляет 80 г. Почва суглинистая. Какова должна быть норма посадки картофеля, чтобы высадить 50 тыс. клубней на 1 га?

Задача 3. Для получения посадочного материала возделывают картофель сорта Гатчинский. Почва суглинистая. Посадочная фракция 60 г. Какова должна быть норма посадки картофеля, чтобы сформировать 90 тыс. кустов на 1 га?

Контроль за правильностью высадки заданной густоты посадочного материала

Для определения в полевых условиях фактической густоты высаженных клубней картофеля рассчитывают общую длину рядков на 1 га. При ширине междурядий в 70 см она составит около 14300 м ($10000 \text{ м}^2 : 0,7 \text{ м} = 14285 \text{ м}$). Для определения густоты посадки клубней необходимо раскрыть вручную или проехать с поднятыми сошниками 14,3 м и на этом расстоянии подсчитать клубни. Количество клубней на этой длине и будет количество (тыс. шт.) клубней на 1 га. Эта цифра получается путем следующего расчета:

$14,3 \text{ м} \times 0,7 \text{ м} = 10 \text{ м}^2$. Если на 10 м^2 будет, например, 50 клубней, то на 10000 м^2 будет 50000 клубней.

$$\begin{array}{l} 10\text{м}^2 - 50 \text{ клубней} \\ 10000\text{м}^2 - x \text{ клубней} \\ x = (50\text{кл.} \times 1000\text{м}^2) : 10\text{м}^2 = 50000\text{кл.} \end{array}$$

Обычно проверяют работу всех сошников и выводят среднее из 4 или 6 подсчетов. Подобную проверку проводят два-три раза в день, а также после каждого изменения нормы посадки.

Материалы и оборудование. Учебники, справочники, калькулятор.

Занятие 5

СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Под технологией возделывания сельскохозяйственных культур понимают совокупность последовательных работ по выращиванию культурных растений, уборке и послеуборочной доработке полученной продукции.

Интенсивные технологии возделывания предусматривают:

- размещение посевов по лучшим предшественникам в системе севооборотов;
- возделывание высокоурожайных сортов интенсивного типа с хорошими технологическими показателями;
- высокое и сбалансированное обеспечение растений элементами минерального питания с учетом их содержания в почве;
- детальное применение азотных удобрений в период вегетации по данным почвенной и растительной диагностики;
- использование интегрированной системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней;
- регулирование роста ретардантами;
- своевременность выполнения приемов по защите почв от эрозии, накоплению влаги, созданию благоприятных условий для роста и развития культурных растений.

Сортовая технология основана на использовании в производстве ценных биологических особенностей конкретного сорта с условием его требований к условиям произрастания. Для высоко продуктивных интенсивных сортов требуется и более высокий агрофон.

При интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур обязательно применяют научно обоснованные методы и приемы применения машинотракторного парка, которые отражаются в операционных технологиях механизированных работ. В операционные технологии включаются следующие основные разделы: технологические операции; агротехнические требования к выполнению каждой операции (сроки проведения и показатели качества); рациональное комплектование агрегатов.

Технологическая карта - это технический проект получения урожая с детальным указанием перечня мероприятий. Технологические карты включают последовательный перечень работ, агротехнические требования, нормативы и сроки проведения работ, состав агрегатов, примерные нормы выработки и расхода топлива, количество агрегатов, необходимое для выполнения определенного объема работ, технико-экономические показате-

ли. На основе технологических карт исчисляются лимиты прямых затрат и материально-денежных средств по культурам, составляют рабочие планы по периодам работ, графики технических уходов и ремонта техники.

В технологической карте условно выделяют пять частей: вводную, технологическую, техническую, расчетную и заключительную.

В вводной части указаны: предшественник, возделываемая культура, площадь посева, урожайность, валовой сбор основной и побочной продукции, норма высева семян.

Технологическую карту составляют на плановую или условную площадь (для полевых культур – 100 га).

Расчет потенциальной урожайности полевых культур производится различными способами. В практике широко распространяется способ планирования урожайности в планируемом году по уровню средней фактической урожайности за последние 3...5 лет. При этом выбирают годы, типичные по погодным условиям.

Передовые хозяйства планируют урожайность в соответствии с потенциальными возможностями, исходя из поступления фотосинтетической активной радиации (ФАР) и лимита фактора влагообеспеченности.

Технологическая часть включает перечень и объемы работ по возделыванию культуры, качественные характеристики и сроки выполнения работ. Объем работ определяется в физическом выражении (га, т, кг) и в условных эталонных гектарах.

За условный эталонный гектар принимают объем работы, соответствующий вспашке 1 га при определенных эталонных условиях (удельное сопротивление 0,5 кг/см², скорость 5 км/час, глубина обработки 20...22 см).

Объем работ в гектарах эталонной пахоты определяется умножением нормы выработки данного трактора в гектарах эталонной пахоты на количество нормосмен. В таблице 14 приводится эталонная выработка основных марок тракторов. Агрегаты комплектуются таким образом, чтобы трактор был оптимально загружен.

Количество нормосмен определяется делением объема работ на норму выработки агрегата за 7 часов.

Техническая часть определяет состав машинотракторных агрегатов, количество рабочих для их обслуживания.

Расчетная часть дает представление о затратах труда и материальных средств по видам работ и по культуре в целом, а также о потребности в рабочей силе и технике.

В заключительной части рассчитывается себестоимость по культуре (по прямым затратам).

Таблица 14

Эталонная выработка основных марок тракторов за 7-часовую смену

Марка трактора	Эталонная выработка, усл.га	Марка трактора	Эталонная выработка, усл.га
К-701	18,9	ЮМЗ-6КЛ	4,2
К-700А	15,4	МТЗ-80; МТЗ-82	4,5; 5,1
Т-150К	11,5	Т-40М	3,5
Т-4А	10,2	Т-28Х4М	3,4
ДТ-75М	7,7	Т-25А	2,1
ДТ-75	7,0	Т-16М	1,5

При составлении технологической карты возделывания культуры студенты должны научиться в правильной последовательности перечислять все операции по возделыванию культуры в конкретных условиях с момента уборки предшественника и до уборки и послеуборочной обработки урожая.

При разработке технологии следует предусмотреть конкретные условия ее применения. Должны быть указаны район, хозяйство, звено севооборота (предшественник), дана агрохимическая характеристика почвы, указаны преобладающие сорняки, вредители и болезни.

Нужно выбрать сорт. Можно указать основные лимитирующие факторы (недостаток влаги в определенный период, заморозки весной и осенью и т.д.), ограничения, связанные с нехваткой материальных средств, удобрений, пестицидов и др. Исходя из цели возделывания культуры (семена, на корм, на переработку), природно-климатических условий и материальной обеспеченности, следует обосновать планируемую урожайность. Технологическую схему возделывания культуры составляют по форме. В качестве примера приведена схема возделывания яровой пшеницы (табл. 15). Схема может быть и более подробной (табл.16).

Методика проведения практических занятий по составлению технологических схем может быть различной. При проведении первого такого занятия по составлению схемы возделывания яровой или озимой пшеницы важно научить студентов правильно определять последовательность операций и осознанно выбирать технологические приемы. В этом случае возможно фронтальное проведение занятий, когда студенты участвуют в обсуждении и выборе очередной операции и сельскохозяйственных машин, установлении агротехнических требований. Преподаватель направляет деятельность студентов.

Таблица 15

Примерная технологическая схема возделывания яровой пшеницы
(размещение: в степи – по чистому пару, второй культурой после пара;
в лесостепи – по пропашным, зерновым, бобовым).

Операция	Машина, орудие	Срок проведения	Агротехнические требования	Примечание
1	2	3	4	5
Подготовка пара, осенняя плоскорезная обработка или вспашка	КПШ-9 ОПТ-3-5	Сентябрь-октябрь	Плоскорезная обработка на глубину 10...14 см	В северной лесостепи Сибири вспашка плугом на глубину 20...22, 25...27см. На легких почвах осеннюю обработку не проводят
Ранневесенняя обработка почвы	БИГ-3А ЗККШ-6А БМШ-15 БЗСС-1,0	Весной при физической спелости почвы	Глубина 4...5 см	-
Культивация	КПШ-9 КПЭ-3,8А КПС-4	По мере появления сорняков	Глубина (см): 2...3 8...10	Выполняют 4...6 механических обработок
Посев кулис из горчицы	СКН-3 СЗС-2,1	5...15 июля	Двухстрочные на глубину 4.5 см через 8..12 см	Кулисы высеивают перпендикулярно к направлению господствующих ветров
Глубокое рыхление	КПГ-250А	Сентябрь	Глубина: 25...27 см	На склонах солнечных и тяжелых по гранулометрическому составу почвах
Основная обработка почвы после непаровых предшественников	КПШ-9 ПГ-3-4	Сентябрь	Глубина (см): 12...14 20...22 25...27	В зависимости от почвенных условий, влажности почвы, крутизны склонов
Снегозадержание	СВУ-2,6-1	Декабрь-февраль	Двукратное, нетронутая снежная полоса между валиками шириной 3 м	-
Внесение удобрений: по пару	СЗС-2,1 КПН-2,2	В период парования	Р ₂ О ₅ в дозе 50...60кг д.в. на 1 га сеялками на глубину до 10 см, плоскорезами – 10...18 см	-

Продолжение табл.15

1	2	3	4	5
по непаровым предшественникам	СЗС-2,1 СЗП-3,6 КПГ-2,2	При посеве	N ₃₀ P ₂₀ ... ₃₀	Простые удобрения вносят: азотные – до посева, фосфорные – при посеве
Подготовка семян	ПС-10 КПС-10	До посева	Витавакс 200 (2,5 г/т), фундазол (3 кг/т)	Заблаговременно или перед посевом
Ранневесенняя обработка почвы (закрытие влаги)	БИГ-3А ЛДГ-10 БМШ-15 БЗСС-1,0	При физической спелости почвы	БИГ-3А на глубину 4...5 см	На фонах с наличием растительных остатков лучше применять игольчатые бороны, на отвальных фонах – зубовые бороны БЗСС-1,0
Предпосевная обработка почвы	КПШ-9 КПШ-5 КПЭ-3,8А	Перед посевом	На глубину посева семян	При слабом засорении и при посеве СЗС-2,1 предпосевную обработку почвы не проводят. На отвальных фонах культивация с боронованием на глубину 5...6 см
Посев	СЗС-2,1 СЗС-3,6 СЗ-3,6	Среднепоздние сорта в степи – 15...23 мая, в лесостепи - 12...20 мая, среднеспелые в степи - 22...27 мая, в лесостепи - 17...22 мая	Глубина посева семян 5...6 см, в степи 6...8 см	В Восточной Сибири среднеспелые сорта высеивают 5...15 мая, скороспелые – 15...25 мая
Обработка гербицидами	ОН-400 ОПШ-15 ОВТ-1В	В фазе 2...4 листочков у сорняков В фазе полного кущения	Иллоксан (3,0 кг/га) против проповидных сорняков и овсюга Опрыскивание 2,4-Д (1 кг/га) против корнеотпрысковых и чувствительных сорняков	Не менее 25 растений овсюга на 1 м ² . При сильной и средней степени засорения посевов

Продолжение табл.15

1	2	3	4	5
Уборка урожая: подготовка полей к уборке	СКД-6 ЖНС-6-12	Перед ко- совицей	Обкосы в сдво- енный валок	Перед началом массо- вой уборки валки нужно подобрать
скашивание в валки	ЖВН-6А ЖНС-6-12 ЖВС-6,0	В фазе вос- ковой спе- лости при влажности зерна 35%	Густота стеб- лестоя 50...300 на 1м ² при вы- соте растений не менее 60 см	Скашивание ведется поперек посева. В ле- состепи густота стеб- лестоя 300..350 на 1м ² при высоте растений не менее 60 см
обмолот	СК-5А «Нива» СКД-6 «Сибиряк»	При влаж- ности зерна 17...19%	Один сорт уби- рают не более чем за 10 дней	Комбайны комплек- туют подборщиками ППТ-3А, 30% ком- байнового парка ре- комендуется оборудо- вать измельчителями соломы ПУН-5
уборка соломы	Волокуша толкающая навесная ВНК-10	в период и после об- молота	Универсальное приспособле- ние с ПУН-5 и спецтележками емкостью 40...45 м ³ 2-ПТС-4-887А	Трактор К-701 + тол- кающая волокуша планируется из расче- та 1 комплект на 1000 га посева. При транс- портировке измель- ченной массы – 3 те- лежки на 1 комбайн
обработка зерна на токах	КЗС, ЗАВ, КЗР, при- ставка СП-10А	в период уборки	-	-

Схемы составляют на доске или используют другие наглядные средства, все операции записывают в рабочие тетради. При составлении технологических схем возделывания других культур возможна организация работы по звеньям с использованием различных вариантов исходных условий.

При составлении технологии возделывания культуры целесообразно создавать проблемные ситуации, связанные с обоснованием приемов возделывания, выбором оптимальных сроков, норм, средств, проведения мероприятий. Типовые схемы возделывания культур приведены в учебниках, в практических руководствах по освоению интенсивных технологий.

Приводимый план позволяет преподавателю и студентам последовательно ставить вопросы и принимать решения с учетом знания биологиче-

ских и агротехнических особенностей культуры, сорта и условий выращивания.

Порядок проектирования технологий возделывания полевых культур

1. Исходные данные.

1.1. Цель возделывания культуры (семена, на корм, для переработки, для товарных целей и т.д.)

1.2. Природные условия:

- зона, область, хозяйство;
- природно-климатические особенности;
- количество и распределение осадков;
- температурный режим;
- почвы (тип почвы, гранулометрический и агрохимический состав, содержание органического вещества, глубина пахотного горизонта, кислотность и т.д.).

2. Уровень материального обеспечения (обеспеченность рабочей силой, тракторами и с/х машинами, удобрениями, пестицидами и т.д.).

3. Выбор сорта, оценка природно-климатических факторов и программирование урожая.

3.1. Характеристика сортового состава (для данной зоны).

3.2. Обоснование выбора сорта (хозяйственно-биологическая характеристика сорта, включая такие качества, как урожайность, холодостойкость, устойчивость к полеганию, болезням и вредителям; особенности роста, развития, формирования урожая, созревания, качества продукции; преимущества и возможные недостатки сорта в данной зоне).

3.3. Определение возможной урожайности культуры (сорта) для данных условий:

- потенциальная, а также действительно возможная урожайность культуры, сорта с учетом лимитирующих нерегулируемых факторов в данных условиях;

- определение и составление уровней урожайности по намеченным коэффициентам использования ФАР, по влагообеспеченности, по агрохимической характеристике для разных типов почв;

- почвенные и природно-климатические условия, ограничивающие урожайность; пути преодоления лимитирующих факторов (повышение плодородия почвы, система обработки почвы, удобрение, накопление влаги, орошение и т.п.);

- заключение о возможности формирования высокой (оптимальной) урожайности культуры (сорта) в данных условиях с учетом лимитирующих почвенно-климатических факторов;

-элементы структуры установленной урожайности.

4. Разработка агротехнических мероприятий

4.1. Оценка предшественников и обоснование культуры в севообороте.

4.2. Удобрение:

-нормы известковых удобрений с учетом степени несложности гранулометрического состава почвы, требований культуры к реакции почвенной среды и места ее в севообороте;

-вынос N, P₂O₅, K₂O с программируемым урожаем;

-дозы органических и минеральных удобрений с учетом уровня урожайности, места культуры в севообороте, особенностей потребления и усвоения питательных веществ данной культурой, а также степени окультуривания почвы, агрохимических свойств, реакции почвенной среды;

-сроки и способы внесения удобрений;

-основные требования к качеству внесения удобрений (отклонение от заданной дозы, равномерность распределения и т.д.);

4.3. Основная и предпосевная обработка почвы:

-задачи основной и предпосевной обработки почвы в проектируемых условиях;

-обоснование системы обработки почвы под культуру с учетом размещения в севообороте, особенностей культуры, засоренности и др.;

-приемы осенней и весенней обработки почвы;

-агротехнические требования к качеству обработки почвы (отклонение от заданной глубины, степень подрезания сорняков, гребнистость, качество рыхления и др.).

4.4. Подготовка семян к посеву:

-требования к посевным качествам семян в соответствии с ГОСТом; масса 1000 семян;

-сортирование и калибровка семян;

-обработка семян против вредителей и болезней (препараты, нормы расхода, сроки и способы обработки, меры безопасности);

-другие способы подготовки семян к посеву (воздушно-тепловой обогрев, обработка микроэлементами, дражирование, инокуляция и др.);

-нормы препаратов, сроки и способы обработки, требования к качеству.

4.5. Посев:

-норма высева с учетом зональных особенностей, запланированной густоты состояния растений в фазе всходов и перед уборкой с учетом полевой всхожести и выживаемости растений;

-срок, способ и глубина посева, используемые сеялки (сажалки);

-возможность совмещения операций при посеве;

-требования к качеству сева, отклонения от заданных норм высева семян, глубина посева, ширина междурядий;

4.6. Уход за растениями:

-цель приемов по уходу за растениями;
-мероприятия по борьбе с сорняками (сплошное рыхление, культивация, обоснование необходимости применения гербицидов);

-мероприятия по борьбе с болезнями и вредителями (профилактические технологические мероприятия, применения химических препаратов для борьбы с вредителями и болезнями с учетом порога вредности);

-специальные мероприятия по уходу за растениями (прикатывание после посева, формирование густоты стояния растений, подкормки, орошение и т.д.)

4.7. Уборка:

-особенности созревания культуры, обоснование срока и способа уборки;

-подготовка посевов к уборке (десикация, скашивание ботвы и др.);

-сроки, способы уборки и использование средств механизации в зависимости от почвенно-климатических условий и состояния посевов;

-требования к качеству уборки (режим и качество обмолота, высота среза, сушка и сортировка зерна, сортирование и закладка на хранение картофеля, корнеплодов, заготовка сена, сенажа, силоса и др.);

-подготовка продукции к реализации и хранению (основные требования к качеству продукции - чистота, сорная примесь, влажность, повреждение семян и др.).

5. Защита окружающей среды.

6. Экономическая эффективность технологии; особенности организации производственных процессов.

Материалы и оборудование. Бланки технологических карт, учебники, справочники, калькулятор.

Занятие 6

СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Методика составления технологической карты (вводной части, технологической, технической) описана в практическом занятии 5. В таблице 16 дается примерная карта интенсивной технологии возделывания картофеля.

Материалы и оборудование. Бланки технологических карт, учебники, справочники, калькулятор.

Таблица 16

Технологическая карта интенсивной технологии возделывания картофеля в Центральных районах нечерноземной зоны
(площадь 100 га, урожайность 30 т/га)

Наименование работ и качественные показатели	Объем работ				Сроки проведения работ		Состав агрегата	Количество человек для выполнения нормы и тарифный разряд		Норма выработки за 7 ч	Количество нормо-смен в объеме работ
	единицы измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	ориентировочный календарный срок начала работ	количество дней		трактористов-машинистов	прицепщиков и других рабочих		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Основная подготовка почвы и посев</i>											
1. Лушение стерни на глубину 6...8 см	га	100	7,7	28,5	10.08	10	ДТ-75М + ЛДГ-10	1; IV		27,3	3,7
2. Погрузка органических удобрений, 60 т/га	т	6000	7,7	131,7	25.09	17	ДТ-75М + ПБ-35	1; V		350	17,1
3. Транспортировка удобрений, до 8 км	т	6000	5,1	872,1	25.09	17	МТЗ-82 + 2ПТС-4 (10 агрегатов)	1; II		135,0	171
4. Внесение органических удобрений (сначала валкование, потом разбрасывание)	га	200	7,7	43,9	25.09	17	ДТ-75М + РУН-15Б	1; IV		35	5,7
5. Измельчение минеральных удобрений, 0,3 т/га	т	30			25.09	17	Электродвигатель + АИР-20	1; III	3; III	100,0	0,3

Продолжение табл. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6. Смешивание и погрузка минеральных удобрений	т	30	1,5	1,4	25.09	17	Т-16М + ПГ-0,2	1; IV		35,0	0,9
7. Транспортировка и внесение минеральных удобрений, 0,3 т/га	га	100	4,5	27,0	25.09	17	МТЗ-80 + 1РМГ-4	1;IV		16,8	6,0
8. Вспашка зяби на глубину 27...30 см, удобрения заделываются в день внесения	га	100	7,7	167,9	25.09	17	ДТ-75М + ПЛН-4-35 + + БЗСС-1	1; V		4,7	21,8
<i>Весенняя подготовка почвы</i>											
9. Ранневесеннее боронование	га	100	7,7	13,9	15.04	5	ДТ-75М + СГ-21 + + БЗСС-1 (24 шт.)	1; IV		56,7	1,8
10. Перепашка зяби с почвоуглублением на 27...30 см	га	100	7,7	137,5	20.04	10	ДТ-75М + ПЛН-4-35 + + БЗСС-1 (2 шт.)	1; IV		5,6	17,9
11. Измельчение минеральных удобрений, 0,6 т/га	т	60			25.04	5	Электродвигатель + + АИР-20	1; III	3; III	100,0	0,6
12. Погрузка минеральных удобрений	т	60	1,5	2,6	25.04	5	Т-16М + ПГ-0,2	1; IV		35,0	1,7
13. Транспортировка минеральных удобрений (5 км) и загрузка в бункер культиватора	т	60			25.04	5	САЗ-3502	1		18,9	3,2
14. Нарезка гребней с одновременным внесением минеральных удобрений, 0,6 т/га	га	100	4,5	64,4	29.04	10	МТЗ-80 + КОН-2,8А	1; V		7,0	14,3
<i>Подготовка семенного материала к посадке</i>											
15. Выгрузка из хранилищ и погрузка в транспорт, 4 т/га	т	400			27.04	15	Электродвигатель + + ТЗК-30 + ТПК-30	1; III	2; II	84,0	4,8
16. Транспортировка клубней к сортировальному пункту (до 1 км), 4 т/га	т	400			27.04	15	ГАЗ-САЗ-53-Б	1		45,5	8,8

Продолжение табл. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17. Сортировка и калибровка на фракции, 4 т/га	т	400			27.04	15	Электродвигатель + КСП-15Б(х2) + ТЗК-30	2; II		70	5,7
18. Транспортировка и выгрузка клубней на площадку для обогрева (до 1 км), 3,4 т/га	т	340			27.04	15	ГАЗ-САЗ-53Б	1		35,0	9,7
19. Транспортировка нестандартных клубней и отходов (до 3 км), 0,6 т/га, 15%	т	60			27.04	15	МТЗ-80 + АПЖТ-12	1		24,5	2,4
20. Приготовление и транспортировка раствора пестицидов, 70 л/т (ГМТД, 80% с.п. – 2,5 кг/т или поликарбацин, 80% с.п. – 2,6 кг/т или фундазол, 50% с.п. – 0,5 кг/т)	т	23,8	4,5	4,5	02.05	10	ТПК-30+ТЗК-30 + ОВТ-1В	1; V	1; IV	24,0 (6 ч)	1,0
21. Погрузка картофеля с площадки в транспорт с одновременной обработкой пестицидами	т	340			02.05	10	ТПК-30+ТЗК-30 + ОВТ-1В	1; III	2; II	84,0	4,0
22. Транспортировка картофеля (5 км) и загрузка сажалок, 3,4 т/га	т	340			02.05	10	ГАЗ-САЗ-53Б с бункером	1		18,9	18,0
23. Посадка картофеля по гребням без внесения удобрения	га	100	5,1	121,4	02.05	10	МТЗ-82 + КСМ-4 (2 агрегата)	1; V	1; IV	4,2	23,8
<i>Уход за посевами</i>											
24. Первое довсходовое рыхление-окучивание с одновременным боронованием (через 6 дней после посадки)	га	100	5,1	56,1	08.05	7	МТЗ-82 + КОН-2,8А	1; IV		9,1	11,0

Продолжение табл. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25. Второе довсходовое рыхление-окучивание с одновременным боронованием (через 7 дней после первого рыхления)	га	100	5,1	56,1	15.05	7	МТЗ-82 + КОН-2,8А	1; IV		9,1	11,0
26. Рыхление междурядий после появления всходов, с боронованием	га	100	5,1	60,7	01.06	7	МТЗ-82 + КОН-2,8А	1; IV		8,4	11,9
27. Приготовление раствора пестицидов (цинеб, 80% с.п. – 2,5 кг/га + хлорофос, 60% мкг – 1,5 кг/га + 400 л/га воды)	т	40	4,5	7,7	03.06	7	МТЗ-82 + СЗС-10	1; V	1; IV	24,0 (6ч)	1,7
28. Транспортировка растворов пестицидов и заправка агрегатов	т	40	4,5	7,7	03.06	7	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	1; IV		24,0 (6ч)	1,7
29. Опрыскивание против фитофторы, колорадского жука (профилактическое)	га	100	5,1	9,7	03.06	7	МТЗ-82 + ПОУ	1; IV		52,8 (6ч)	1,9
30. Приготовление раствора пестицидов – 2 раза	т	80	4,5	14,9	15.06 01.07	7 7	МТЗ-80 + АПЖ-12	1; V	1; IV	24,0 (6ч)	3,3
31. Транспортировка раствора пестицидов – 2 раза	т	80	4,7	14,9	15.06 01.07	7 7	МТЗ-80 + ЗЖВ-1,8	1; IV		24,0 (6ч)	3,3
32. Окучивание с одновременным опрыскиванием против фитофторы и колорадского жука – 2 раза	га	200	5,1	141,8	15.06 01.07	7 7	МТЗ-82 + КОН-2,8А + + ПОУ (2 агрегата)	1; IV		7,2 (6ч)	27,8

Продолжение табл. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Уборка</i>											
33. Скашивание ботвы (за 3...5 дней до уборки)	га	100	4,5	91,8	06.09	15	МТЗ-80 + КИР-1,5	1; III		4,9	20,4
34. Приготовление раствора пестицидов (хлорат магния, 60% р.п. – 30 кг/га + 300 л/га воды)	т	33	4,5	8,1	07.09	15	МТЗ-80 + АПЖ-12	1; V	1; IV	24,0 (6ч)	1,8
35. Транспортировка пестицидов и заправка агрегатов	т	33	4,5	8,1	07.09	15	МТЗ-80 + ЗВЖ-1,8	1; IV		24,0 (6ч)	1,8
36. Опрыскивание пожнивных остатков пестицидами	га	100	5,1	9,7	07.09	15	МТЗ-82 + ПОУ	1; VI		52,8 (6ч)	1,9
37. Прямое комбайнирование	га	100	5,1	364,1	10.09	20	МТЗ-80 + ККУ-2А (2 агрегата)	1; VI 1; V	4; IV	1,4 1,4	71,4 71,4
38. Транспортировка картофеля (5 км)	т	3000			10.09	20	ГАЗ-САЗ-53Б	1		28,0	107,1
<i>Послеуборочная обработка и закладка на хранение</i>											
39. Сортировка картофеля	т	3000			10.09	30	Электродвигатель + КСП-15Б + ТЗК-30	2; III	8; III	105,0	28,8
40. Транспортировка нестандартного картофеля и отходов, 10% урожая	т	300	4,5	64,4	10.09	30	МТЗ-80 + 2ПТС-6 (x2)	1; II		21,0	14,3
41. Транспортировка картофеля в хранилище (1 км), 4,5 т/га	т	450			10.09	10	ГАЗ-САЗ-53Б	1		45,5	9,9
42. Загрузка картофеля на хранение, 4,5 т/га	т	450			10.09	10	ТЗК-30	1; III	2; II	140,0	3,2
Всего				2625,1							
Затраты на 1 га				26,25							

Занятие 7

ТЕПЛИЧНО-ПАРНИКОВОЕ ХОЗЯЙСТВО. ТЕПЛИЧНЫЕ ГРУНТЫ, ИХ ПОДГОТОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

В защищенном грунте используют разнообразные культивационные сооружения, которые предназначены для выращивания рассады овощных культур для открытого грунта и продовольственных овощей в течение круглого года.

К основным культивационным сооружениям относятся теплицы, парники, утепленный грунт.

1. Теплицы зимние с укрытием под стеклом бывают грунтовые и гидроропонные, блочные и ангарные с водяным (шатровый, надпочвенный и подпочвенный) обогревом. Площадь зимней блочной теплицы составляет 1...3 га, ангарной – 1000...3000 м². Эффективен комбинат с площадью теплиц не менее 3 га. Все зимние теплицы должны иметь системы инженерного дренажа, технического обогрева, полива, автоматику для управления микроклиматом, подсобные и бытовые помещения.

2. Теплицы весенние с укрытием пленкой и под стеклом. Они бывают грунтовые, блочные и ангарные. Срок использования теплиц – с марта по ноябрь месяц. Обогрев теплиц: горячей водой, калориферный и солнечный. На солнечном обогреве теплицы используют с середины апреля.

3. Парники под пленочным укрытием в виде каркасов шириной 1,6 м и длиной 6 м (9,6 м²). Срок использования - с апреля по сентябрь месяц. Способ обогрева: биотопливо и солнечный.

4. Временные грунтовые укрытия из пленки в виде тоннельных каркасов или бескаркасные укрытия. Для укрытий можно использовать дуги из проволоки катанки диаметром 4...5 мм. Длина дуги составляет 1,5...1,8 м. Поверх установленных дуг накладывают полотнище прозрачной пленки. Срок использования укрытий – с апреля по июнь месяц. Способ обогрева – солнечный.

Выращивание большого набора овощных культур при использовании разнообразных культивационных сооружений требует различного подхода к подбору почвогрунтов. Все смеси для защищенного грунта условно можно разделить на следующие группы (Тараканов и др., 1982).

1. Собственно почвы – высоко плодородные и хорошо удобренные органическими и минеральными удобрениями. Их, как правило, используют в простых сооружениях (пленочные теплицы, тоннели и пленочные парники).

2. Почвенные смеси (грунты). В качестве компонентов используют почвы, органические и минеральные удобрения, торф и другие материалы

в различных соотношениях. Такие почвогрунты применяют в современных теплицах или в более простых сооружениях, находящихся на бедных почвах.

3. Заменители почвы растительного происхождения: древесные опилки, дробленая кора, солома, верховой торф, лигнин и др.

4. Искусственные (гидропонные) субстраты, представляющие собой относительно инертные материалы: гравий, гранитная щебенка, песок, керамзит, перлит, вермикулит, минеральная вата и др. Элементы питания растения получают из питательных растворов, которыми периодически увлажняют субстраты.

5. Искусственные почвы. Это химические ионо-обменные смолы, насыщенные элементами питания. Их применяют пока только в экспериментальных установках.

В теплицах промышленного типа почвенные грунты должны использоваться бессменно. Это возможно при ежегодном пропаривании и осуществлении систематического контроля за изменением водно-физических показателей, тесно связанных с содержанием органического вещества в грунтах.

Тепличные грунты должны быть рыхлыми, структурными, хорошо аэрируемыми, влагоемкими. Оптимальными свойствами обладают грунты с содержанием органического вещества 20...30%; объемной массой 0,3...0,6 г/см³; общей влагоемкостью 70...90%; предельной влагоемкостью 50...60% объема; водопроницаемостью 5...10 мм/с; воздухопроницаемостью 30...40 мм/с.

В зависимости от мощности слоя тепличные грунты делят на следующие группы (в см): маломощные – до 15, среднемощные – 15...25, нормальные – 25...35, повышенной мощности – 35...45, высокой мощности – 45...55, мощные – 55.

Уровень содержания органического вещества в грунте может быть (в %): низкий – до 10, умеренный – 10...20, нормальный – 20...30, повышенный – 30...40, высокий – 40...60, очень высокий – 60.

По средней плотности тепличные грунты делятся на очень рыхлые при объемной массе (в г/см³) 0,2; рыхлые – 0,2...0,4; нормальные – 0,4...0,6; слабо уплотненные – 0,6...0,8; средне уплотненные – 0,8...1,0; плотные – 1,0...1,2; очень плотные – 1,2. К рыхлости грунта наиболее высокие требования предъявляет огурец, т.к. он имеет слабую корневую систему. Томат и салат менее требовательны к рыхлости почвогрунта.

Для приготовления тепличного грунта используют следующие компоненты.

1. Торф – верховой, низинный, переходный – слабо- и среднеразложившийся (степень разложения до 20...35 %), с зольностью до 15 %, объемной массой 0,16...0,40 г/см³.

Не следует использовать для теплиц торф с высокой степенью разложения (более 40 %) и зольностью свыше 15 %, а также известковые и фосфорные группы торфа. Если торф содержит более 5...6 % валового железа или более 1 % подвижного железа (извлекаемого 0,2 %-ным раствором соляной кислоты), то его нельзя использовать в теплицах.

2. Суглинок или супесь, легкие или средние по механическому составу, являются обязательными компонентами созданного тепличного грунта, предназначенного для бессменного использования.

3. Навоз крупного рогатого скота (стойловой навоз). Его подвергают биотермической обработке – компостирование 2...3 месяца. Навоз улучшает структуру тепличного грунта, активизирует микробиологические процессы, пополняет запасы макро- и микроэлементов. Установлено, что с 300 т/га навоза вносится 1500 кг азота, 750 кг фосфора, 1800 кг калия, 600 кг марганца, 100 г бора, 600 г меди, 120 г молибдена, 60 г кобальта, не менее 5 т кальция и магния. Для теплиц можно использовать компосты из навоза с опилками, корьем, торфом.

Примерный состав тепличного грунта следующий: 50...60 % торфа + 20...35 % полевой земли (супесь, суглинок) + 15...20 % навоза. На 1 га теплиц необходимо заготовить 3000 м³ тепличного грунта. Увеличение слоя тепличного грунта более 30 см затрудняет регулирование температуры, приводит к интенсивному глееобразованию и ухудшению водно-воздушного режима.

Насыпные тепличные грунты готовят одновременно с началом строительства тепличного комбината. Подготовка их осуществляется в течение 6...12 месяцев. Грунты готовят на специальной забетонированной площадке, к которой должны быть хорошие подъездные пути.

Навоз складывают отдельно в штабеля для компостирования на 2...3 месяца. Торф смешивают с полевой землей в нужном соотношении (компоненты укладывают послойно). Смесь известкуют до pH 6,2...6,4 (1 н. KCl), для чего вносят 3...5 кг/м³ известковых материалов. Смесь перебивают не менее трех раз для равномерного смешивания. Используя данные химических анализов, при перебивках вносят 2...3 кг/м³ минеральных удобрений, затем смесь укладывают в бурты (5x2x100м). Площадь под теплицу тщательно планируют, засыпают гравий и песок, сверху питательный грунт слоем 25 см.

В процессе эксплуатации тепличных грунтов осуществляется контроль за водно-физическими свойствами, которые необходимо поддерживать на оптимальном уровне. При уплотнении грунтов и ухудшении их фи-

зических свойств вносят рыхлящие материалы в виде навоза, соломенной резки, опилок, корья, торфа в количестве 150...300 м³/га (5...10 % по объему). Кроме изменения физических свойств тепличных грунтов, учитывают и изменение агрохимических показателей.

Для полива культур в защищенном грунте рекомендуется применять воду с содержанием солей не более 1,2 г/л. Содержание ионов кальция, натрия, хлора в воде для полива не должно превышать 180...200 мг/л (каждого), сульфат-иона – не более 350 мг/л; железа – 1...3 мг/л; бора – 0,3...0,6 мг/л. Оптимальная величина рН воды для полива – 6...7. Нельзя использовать в теплицах средне- и сильноминерализованную, а также жесткую воду.

При сильном засолении грунта эффективна промывка (обильный полив), проведение которой возможно при хорошем дренаже или подстилающем песчаном слое. Норма воды для промывки определяется уровнем засоления и составляет 150...400 л/м². При промывке грунта вначале доводят содержание воды в нем до полной влагоемкости, а затем с перерывом в 2...3 часа выливают по половине оставшегося количества воды. В случае, когда промыть грунт невозможно, хороший эффект дает снятие его верхнего слоя (8...10 см) и внесение компонентов, бедных элементами питания.

При длительном использовании почвогрунтов проводят своевременное обеззараживание пропариванием, электропрогревом или химической дезинфекцией. При ежегодном пропаривании грунтов используют пар, подаваемый под давлением до 49 кПа. Температура пара 110...120°С, расход пара – 45...50 кг/м². Продолжительность нагрева не менее 10 часов под термостойкой пленкой. Удельный расход пара на 1 м² 5 кг/ч в первые 2 часа, затем – 3 кг/ч.

При выращивании растений на *соломенных тюках* в теплицах без почвенного обогрева основные удобрения в тюки вносят за две недели до посадки растений с последующим смытием их теплой водой. Основная заправка тюков минеральными удобрениями в г/100 кг соломы составляет для огурца: 160 – N, 120 – P₂O₅, 132 – K₂O, 32 – MgO, для томата: 626 – N, 330 – P₂O₅, 553 – K₂O, 32 – MgO. Известь добавляют после смытия удобрений для огурца 500 г/100 кг соломы, томата – 375 г/100 кг. Подкормки проводят каждые 7...10 дней.

При выращивании растений на *верховом торфе* применяют раствор Абеля один раз в 10 дней с поливом в промежутках чистой водой (табл.17).

Таблица 17

Состав питательного раствора, г/100 л воды

Ингредиент	Концентрация, г/100 л воды			
	для рассады	первая подкормка после посадки	в период усиленного роста	в период ин- тенсивного плодоноше- ния
Сульфат магния (MgSO ₄)	250	300	300	300
Нитрат аммония (NH ₄ NO ₃)	180	240	300	300
Нитрат калия (KNO ₃)	290	560	900	1100
Суперфосфат (Ca(H ₂ PO ₄) ₂)	280	600	700	800

К питательному раствору добавляют микроудобрения (г/м³): бора – 13,8; сульфат меди – 25,2; сульфат железа – 41,4; хелат железа – 41,4; сульфат марганца – 16,8; сульфат цинка – 16,8; молибдат натрия – 2,8. Рекомендуемые уровни содержания элементов питания в верховом торфе для томатов и огурцов зимой, весной, летом и осенью даны в Справочнике агронома (1980).

Основу *лигнинового субстрата* составляет гидролизный лигнин – отход производства. Содержание элементов питания в нем в зависимости от исходного сырья и режима гидролиза находится в следующих пределах (мг/кг сухого лигнина): азота – 1...16; фосфора – 1,5...12,5; калия – 83...342; кальция – 105...380; магния – 4...10; цинка – 1,5...4,0; меди – 0,5...7,0; марганца – 0,3...0,6; железа – 0,8...2,0. Органические вещества составляют 71...97 %, кислотность pH – 1,7...5,6. При компостировании вносят (кг/т лигнина): перегноя – 100...200; аммиачной селитры – 5,4; суперфосфата – 3,6; калия сернокислого – 3,6; извести – 8...12 (в зависимости от кислотности). Компостирование проводят 1,5...2 месяца, в течение которых смесь 2...3 раза перебивают. В теплицы лигниновый компост завозят за 20...25 дней до посадки в размере 200...400 т/га. Уровни минерального питания аналогичны грунтам с высоким содержанием органического вещества.

Древесные опилки используются в качестве субстрата и, как рыхлящий материал тепличных грунтов, входят в состав компостов. Для восполнения потерь азота вследствие биологического поглощения его микрофлорой на 1 м³ опилок вносят 1 кг азота. Древесные опилки, как рыхлящий материал,

добавляют в грунты в дозе 200...300 т/га. В 1 м³ древесных опилок содержится в растворимой форме 20 г азота, 20...30 г фосфора, 150...200 г калия, 50...90 г магния, 240 г кальция.

Опилочные субстраты готовят, внося в свежие опилки на 1000 м² теплицы 300 кг древесной золы, 250 кг аммиачной селитры, 200 кг суперфосфата, 150 кг калимагнезии. В первые два месяца возможно самосогревание опилочного субстрата, поэтому при сильном подъеме температуры снижают дозу азота в подкормках. Подкормки проводят еженедельно в объеме 3...4 л/м² раствора. Питательный раствор содержит на 100 л воды: 250 г аммиачной селитры, 300 г суперфосфата, 200 г сульфата калия, 200 г калимагнезии. В состав раствора входят также микроэлементы.

Для *субстратов из древесной коры* применяют предварительно компостированную кору, т.к. она содержит токсичные для растений вещества. Кора содержит более 85 % органического вещества, стимулирует биологическую активность почвы, служит источником минерального и углеродного питания растений. Для приготовления субстратов на 1 т сухой коры вносят 2 % азота (N) и 0,25 % фосфора (P₂O₅). Массу перемешивают и складывают в бурты. Температура в буртах поднимается до 40...60°C. Спустя месяц после закладки бурта смесь перебивают. Компостирование проводят в течение 3...4 месяцев.

Для повышения урожая возделываемой культуры в защищенном грунте минеральные удобрения как в основную заправку, так и в подкормки вносят на основании агрохимических анализов образцов грунта. Общую потребность в удобрениях рассчитывают по величине выноса питательных элементов планируемым урожаем. Средний почвенный образец (объемом 1 л) должен характеризовать площадь 230...250 м², для подкормок – 1000 м². Его составляют из индивидуальных проб, взятых из слоя грунта от 0 до 25 см тростьевым буром. Полный анализ грунта делают перед посадкой культуры (два раза в год). Для уточнения доз удобрений, применяемых в подкормках, в течение вегетации растений, ежемесячно определяют содержание азота, фосфора, калия, кальция, магния, общее содержание солей и рН. Оптимальная кислотность грунта составляет рН – 6,5.

Бессменное использование тепличных почвогрунтов не позволяет допускать накопления в них балластных веществ, натрия, хлора, фтора, солей тяжелых металлов. Не рекомендуется применение аммиачной селитры в подкормках, т.к. это приводит к увеличению содержания нитратов в овощах. Для подкормки через систему дождевания и капельного полива используемые удобрения должны быть растворимы (кристаллин). Прошли производственную проверку для подкормок медленно действующие азотные удобрения такие, как мочевиноформальдегидное, мочевиноацетилде-

гидное, капсулированное, позволяющие снизить опасность накопления нитратов в овощах. Общее количество удобрений, вносимых в одну подкормку, не должно превышать 70 г/м².

Материалы и оборудование. Учебник, справочник агронома.

Занятие 8

ОСНОВНЫЕ ТРАВЫ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ. ЗЕЛЕНый КОНВЕЙЕР

Основные травы сенокосов и пастбищ

Сенокосами, или сенокосными угодьями, называют участки, используемые для производства сена. Различают естественные сенокосы, покрытые естественной, дикой растительностью, и искусственные, занятые посевами многолетних трав и используемые систематически для получения сена. Промежуточное место между естественными и искусственными сенокосами занимают естественные улучшенные сенокосы, на которых подсевают травы, вносят удобрения, борются с сорняками, проводят культурно-технические мероприятия, мелиоративные и другие работы.

Пастбища – участки земли, покрытые травянистой растительностью, которая стравливается скоту на месте. Пастбища, как и сенокосы, тоже бывают естественные и искусственные.

Часть угодий используется как сенокосно-пастбищные, сначала для получения сена, а затем для выпаса скота.

При изучении биоэкологических свойств растений сенокосов и пастбищ в основном учитывают продолжительность их жизни, темпы роста и развития, облиственность, способы размножения, способность к отрастанию после скашивания (отавность) и отношение к условиям произрастания (влаги, почва, температура, свет).

Большинство луговых трав (свыше 16 тыс. видов) – это многолетники с различной продолжительностью жизни. Их зимующие почки находятся под поверхностью почвы или на нижней части стеблей.

Различают недолголетние растения, живущие 2 года: донники; или 3...5 лет: клевер красный, райграс многоукосный, высокий и пастбищный. Растения среднего долголетия, живущие 5...6 лет: тимopheевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, житняки, лядвенец рогатый. Растения долголетние, живущие 10 и более лет: чина луговая, лисохвост луговой, пырей ползучий, овсяница красная, мятлик луговой, полевица белая, кострец без-

остый. Отдельные виды живут 40...50 лет: белоус, типчак, щучка дернистая, ковыль узколистный, чемерица, осоки.

По *скороспелости* многолетние травы подразделяются на скороспелые, среднеспелые и позднеспелые. Скороспелые цветут весной: лисохвост луговой, овсяница красная, мятлик луговой; среднеспелые цветут в начале лета: тимopheевка луговая, овсяница луговая, ежи сборная, кострец безостый, житняк; позднеспелые цветут в середине лета: полевица белая, пырей ползучий.

Различают травы с одной (вегетация в течение всего вегетационного периода) и двумя фазами развития (вегетация весной и осенью, во время летнего жаркого периода растение находится в покое).

По *высоте и расположению листьев* многолетние травы делятся на верховые и низовые. Верховые (высокорослые) целесообразно использовать для сенокоса: тимopheевка луговая, кострец безостый, ежа сборная, овсяница луговая, лисохвост луговой, вейники, клевер красный и розовый, люцерна, донники. Низовые травы больше подходят для пастбищ: мятлик луговой, полевица белая, житняки, клевер белый, щавелек, осока обыкновенная и вздутая.

У приземно-облиственных трав (одуванчики, подорожники, манжетка обыкновенная) стеблевых листьев мало, и почти все листья прикорневые. Наличие данной группы трав в значительном количестве свидетельствует о необходимости улучшения пастбищ.

По *способности отрастания* после скашивания (стравливания) многолетние кормовые травы подразделяют на отавные и малоотавные злаки. К отавным относятся тимopheевка, овсяница луговая и красная, райграсы, кострец безостый, клевер, люцерна, эспарцет. К малоотавным злакам относятся ковыли, житняки, пырей ползучий, овсяница овечья. Отрастать могут частично срезанные листья, укороченные побеги или же пробуждаются покоящиеся почки. Несвоевременный укос многих растений, особенно запоздалый, снижает отавность.

По *отношению к влаге* травы делятся на ксерофиты (ковыли, типчак, полыни, астрагалы), приспособленные к жизни в условиях длительной нехватки воды; мезофиты (большинство луговых трав), распространенные в зоне среднего увлажнения; гигрофиты (камышы, осоки, ситники), растущие в поймах рек и на заболоченных площадях и имеющие слабо развитую корневую систему. Их продуктивность большая, но кормовые достоинства низкие.

На пойменных и лиманных лугах важным показателем является устойчивость трав к затоплению весенними водами. По *устойчивости к затоплению* выделяют малоустойчивые виды (длительность затопления от 2...5 до 10...12 дней): клевер, житняк, люцерна, ежа сборная; и особо-

устойчивые (терпят затопление 30...45 дней): лисохвост, полевица, кострец, чина, осоки.

По отношению к питательным веществам травы подразделяют на растения бедных почв: белоус, полевица обыкновенная; почв средней обеспеченности питательными веществами: многие злаки и бобовые; и почв богатых: борщевики, полынь обыкновенная.

По морозостойкости травы делятся на маломорозостойкие: райграсс пастбищный и многоукосный; среднеморозостойкие: люцерна посевная, клевер красный и розовый, овсяница луговая, ежа сборная; морозостойкие: тимофеевка луговая, мятлик луговой; высокоморозостойкие: житняки, кострец безостый, пырей бескорневищный и ползучий, лисохвост луговой, полевица белая, люцерна желтая, донники.

По отношению к свету различают травы относительно теневыносливые: мятлик луговой, ежа сборная, пырей ползучий, чина луговая; малотеневыносливые: клевер красный и розовый, люцерна желтая, овсяница луговая, кострец безостый, лисохвост луговой, полевица белая; выносящие лишь незначительное затенение: клевер белый, райграсс многолетний, многоцветковый и высокий.

По характеру кущения выделяют корневищные, рыхлокустовые, плотнокустовые травы, а также стелющиеся, розеточные, стержнекорневые, луковичные и клубнекорневые растения.

К корневищным травам относятся пырей ползучий, кострец безостый, овсяница красная, лисохвост луговой, мятлик луговой, полевица белая, многие осоки, тысячелистник, мышинный горошек, хвощи, глухая крапива, мать-и-мачеха, подмаренник желтый.

Рыхлокустовыми травами являются тимофеевка луговая, овсяница луговая, пырей бескорневищный, ежа сборная, житняки, райграсс высокий и пастбищный.

К плотнокустовым травам относятся типчак, щучка дернистая, луговик дернистый, овсяница овечья, осока дернистая, ковыль.

К стелющимся растениям относятся лютик ползучий, лапчатка гусиная; к розеточным - подорожник средний, бодяк болотный; к стержнекорневым - одуванчик лекарственный, полынь; к клубнекорневым - валериана клубненосная, чистец болотный и др.

По ботаническим и хозяйственным признакам травы пастбищ и сенокосов подразделяют на четыре группы: мятликовые злаки, бобовые, осоки и разнотравье.

На сенокосах и пастбищах особо выделяют вредные и ядовитые растения. *Вредные травы* портят животноводческую продукцию, но сами животные от их поедания не страдают. Вредные растения могут вызывать расстройство пищеварения: бодяк щетинистый и др.; механическое повре-

ждение кожи, желудка: ковыль волосовидный, прицепник липучковый, дикий ячмень, овсюги, щетинники; засоряют шерсть животных: плоды репейников, ковыль, липучка ежовая; придают горький вкус молоку: полынь; придают молоку неприятный запах: сурепка, горчица, ярутка, дикие луки, клоповник; окрашивают молоко в голубой, красноватый, желтоватый цвета: марьянник, пролески, незабудки, ятрышник; придают мясу животного неприятный запах: пикульник, клоповник, дикий лук.

При поедании ядовитых трав у животных происходит расстройство функций организма, паралич и даже смерть. Ядовитые травы содержат различные алкалоиды, глюкозиды, сапонины, эфирные масла, смолистые соединения. Наиболее часто встречаются соединения из семейства лютиковых, пасленовых, лилейных, крестоцветных, зонтичных.

К наиболее часто встречающимся *ядовитым* растениям относятся следующие виды.

Вех ядовитый – семейство зонтичные. Произрастает в сырых местах. Поражает центральную нервную систему. При сушке и силосовании ядовитых свойств не теряет. Животными поедается рано весной. Поедание двух – трех растений вызывает быструю смерть различных видов скота.

Болиголов крапчатый – семейство зонтичные. Сорняк, растущий на пустырях, в зарослях кустарников. Смерть наступает от паралича дыхания при поедании 3...5 кг зеленой массы. Поедается лишь голодными животными. При силосовании и сушке ядовитых свойств не теряет.

Термонсис ланцетовидный (пьяная трава) – семейство бобовые, распространен в Западной Сибири. Поражает нервную систему и пищеварительный тракт животных. Высушенное растение ядовитых свойств не теряет.

Чемерица – семейство лилейные. Встречается на влажных лугах и пастбищах, а также в горах. Поражает нервную систему животных. Особенно ядовиты корни. При поедании более 200 г корневищ или 1 кг молодых побегов наблюдается смерть крупного рогатого скота. В сене ядовитые свойства сохраняются.

Борцы – семейство лютиковые. Встречаются в лесах и по берегам рек. Поражают центральную нервную систему. Поедаются голодными животными. Смерть может наступить через несколько часов. Ядовиты и в высушенном виде.

Звездчатка злаковидная – семейство гвоздичные. Отравляются главным образом лошади.

Молочай раздражают слизистую оболочку ротовой полости, глотки, желудка, нарушают кровообращение и нередко приводят к смерти животных.

Белена черная – семейство пасленовые. Нарушает дыхание и сердечную деятельность.

Лютики – семейство лютиковые. Оказывают едкое действие на слизистые оболочки пищеварительных органов и наркотическое действие на нервную систему. Наиболее опасны во время цветения. При высушивании ядовитые свойства исчезают.

Хвоици вызывают паралич задней части тела лошадей. Ядовитость хвоща связывают с его поражением особыми грибами.

Перед сенокосением и выпасами скота необходимо внимательно осмотреть сенокосы и пастбища и уничтожить на них ядовитые и вредные виды.

Зеленый конвейер

Зеленый конвейер предусматривает удовлетворение скота в зеленом корме в течение пастбищного периода. Для этого в хозяйстве подбирают различные виды кормовых растений, которые используют в разное время, учитывая общую потребность животных в зеленом корме на определенный период. С этой целью помимо естественных пастбищ используют посеы однолетних и многолетних трав, а также других полевых культур, дающих зеленый или сочный корм (озимые, вика + овес, смесь подсолнечника с горохом, кормовой люпин, сорго, суданская трава, кукуруза, корнеплоды, бахчевые).

При организации зеленого конвейера необходимо: включать культуры с разным периодом вегетации, делать разновременный посев, использовать культуры быстрого созревания и дающие несколько урожаев в год, рассчитать правильное соотношение площадей используемых культур.

Пастбищный период в Нечерноземной зоне длится 130...140 дней. Выпас начинают весной через 12...15 дней после отрастания трав и заканчивают за 25 дней до конца вегетации кормовых трав. Первое стравливание пастбищного корма продолжается не более месяца, второе начинают через 20...25 дней после первого, последующие два – с интервалом 30...40 дней.

Раньше всех зеленую массу дают озимые и многолетние травы. Многолетние травы начинают стравливать, когда их высота составляет 15...20 см. На отрастание после стравливания требуется не менее 20...30 дней. Озимые на выпас начинают использовать через 7...12 дней после весеннего отрастания и стравливают в течение двух недель. При выходе в трубку озимые грубеют. Затем будут готовы яровые и, позднее, - пропашные культуры. Вико-овсяную смесь можно использовать через 40...60 дней после посева. Потом используют сорго, суданскую траву, кукурузу, в авгу-

сте-сентябре - кормовые корнеплоды, в октябре-ноябре – кормовую капусту.

Полевые культуры стравливают, выпасая скот в июле, разбитом на загоны, или скашивают с дальнейшей перевозкой свежей массы на корм скоту.

Пример составления схемы зеленого конвейера для 500 голов крупного рогатого скота Центрально-Черноземной зоны приведен в таблице 18.

Таблица 18

Схема зеленого конвейера для крупного рогатого скота
(500 голов, 70 кг зеленой массы в день на 1 голову)

Культура	Срок посева	Срок использования		Используется, дней	Требуется зеленой массы на весь период, т	Урожайность, т/га	Необходимо посеять, га	Примечание
		начало	конец					
Озимая рожь и озимая пшеница	Вторая половина августа	10.05	31.05	22	770	8	96	70 га ржи + 26 га пшеницы
Многолетние бобовые травы	Прошлых лет	01.06	20.06	20	700	10	70	
Вика + овес	Конец апреля	21.06	10.07	20	700	10	70	
Кукуруза на зеленый корм (ранние сорта и гибриды)	Начало мая	11.07	31.07	21	735	12	61	
Многолетние травы (отава)	Прошлых лет	01.08	15.08	15	525	8	65	Резерв 5 га (70...65), 40т
Кукуруза на зеленый корм (средне-спелые гибриды и сорта)	Начало мая	16.08	31.08	16	560	25	23	
Кукуруза поукосная (посев озимых культур на зеленый корм)	Начало июня	01.09	10.09	10	350	20	18	Резерв 78 га (96...18), 1560 т
Кормовая свекла (листья + корнеплоды)	Конец апреля	11.09	20.09	10	350	30	12	
Листья сахарной свеклы	Конец апреля	21.09	20.10	30	1050	8	131	

И т о г о без сахарной свеклы

332

Задание по составлению схемы зеленого конвейера выполняется в следующей последовательности: подобрать культуры и определить сроки их посева; решить вопрос о сроках использования культур, подсчитать время использования каждой культуры; подсчитать необходимое количество зеленой массы на все стадо на один день и на весь период; запланировать урожайность каждой культуры; определить площадь, отводимую под каждую культуру; подсчитать общую площадь для выделения под весь участок зеленого конвейера.

Материалы и оборудование. Гербарий основных трав сенокосов и пастбищ зоны; гербарий вредных и ядовитых трав; справочники; образцы схем зеленого конвейера; варианты заданий на схемы зеленого конвейера; калькуляторы.

Занятие 9

УЛУЧШЕНИЕ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ. СОСТАВЛЕНИЕ ТРАВΟΣМЕСЕЙ

Сенокосы и пастбища расположены в различных почвенно-климатических зонах, поэтому отличаются многообразием. Сенокосы и пастбища лесной зоны имеют продуктивность 12...20 ц зеленой массы или 3...5 т сена с 1 га. Основные кормовые угодья в этой зоне – луга и болота.

Луга подразделяют на материковые – на бедных почвах (они малопродуктивны) и пойменные – высокопродуктивные, которые образуются в поймах, на болотах, наносных почвах.

Видовой состав растительности на лугах и пастбищах со временем постепенно изменяется. По мере уплотнения почв корневищные злаки вытесняются рыхлокустовыми, которые при дальнейшем задернении уступают место плотнокустовым злакам. В избыточно увлажненных условиях задернение приводит к заболачиванию. Корневищные и рыхлокустовые группировки в хозяйственном отношении более ценны.

Для увеличения валового сбора сена и зеленого корма рекомендуется улучшение сенокосов и пастбищ путем осушения заболоченных участков, удаления кустарников, подсева многолетних трав. После проведения таких работ продуктивность сенокосов возрастает в 4...5 раз.

Приемы улучшения сенокосов и пастбищ делятся на: приемы поверхностного улучшения и приемы коренного улучшения.

Поверхностное улучшение сводится к расчистке и планировке поверхности лугов, улучшению и регулированию водного режима почвы,

борьбе с сорными, вредными и ядовитыми травами, удобрению, подсеву трав.

Расчистка от кустарника может производиться тремя способами: ручным, механическим и химическим.

Удаление кочек и камней. По происхождению кочки делятся на: землеройные – их разравнивают боронами; осоковые, моховые, скотобойные – их срезают специальными кочкорезами, фрезами или вручную; пневые, валунные – удаляют рельсовыми волокушами. Кочки уничтожают осенью или рано весной.

На заливных лугах после спада воды может оставаться хворост, мусор, камни, которые также необходимо удалить.

Сорные грубостебельные, вредные и ядовитые растения весной подрезают, выжигают, вычесывают, уничтожают гербицидами. В пустых пятнах высевают травосмеси, в лесной зоне: клевер, тимофеевку луговую, овсяницу луговую; в лесостепной зоне: кострец, житняки, люцерну, донники, эспарцеты.

Улучшение водного режима почвы. Оптимальная влажность почвы для развития луговых злаковых трав составляет 70...85 % (для бобовых – 60...70 %) от полной влагоемкости. Для увеличения влажности почвы рекомендуется снегозадержание (снегопахами) и лиманное орошение – плотины, валы создаются в местах, куда стекает снеговая и дождевая вода. Урожай травы и сена увеличивается в 7...10 раз. Для осушения избыточно увлажненных лугов устраивают открытые канавы или закрытый кротовый дренаж.

Улучшение воздушного режима почвы. Почва уплотняется от езды машин при уборке сена и от пастбы скота. При этом ценные кормовые растения из травостоя выпадают. Боронование дает положительный результат только на песчаных почвах с житняковым травостоем и на заливных лугах при толщине наилка не более 1 см. В ковыльных травостоях дискование неэффективно. Положительные результаты на уплотненных, малоурожайных почвах дает сильное рыхление дернины, которое осуществляется фрезерованием, дискованием, неглубокой перепашкой и называется эта операция омоложением лугов. Вскоре корневищные и рыхлокустовые злаки дают новые побеги, а плотнокустовые злаки в большом количестве погибают. Одновременно с омоложением лугов рекомендуется подсевать травы.

Удобрение лугов обеспечивает увеличение урожая и содержание протеина в растениях. Осуществляется обязательно по влажной почве. В первую очередь требуется азотные, а затем фосфорные и калийные удобрения (особенно на песчаных почвах). На лугах, где преобладают бобовые растения, азотные удобрения не применяют. На кислых почвах вместо супер-

фосфата вносят фосфоритную муку. Норма внесения удобрений на 1 га составляет: азота – 30...100 кг, фосфора – 30...60 кг, калия – 30...90 кг. Как правило, используют удобрения в виде неперепревшего навоза – 15...30 т, или навозной жижи – 3...5 т, древесной золы – 0,5...2,0 ц на 1 га. Большой эффект дает применение микроудобрений: борных в виде борной кислоты – 3...5 кг, меди – на торфяниках по 4...5 ц пиритных огарков на 1 га. На кислых почвах вносят известь по 2...3 т молотого известняка на 1 га. Удобряют луга рано весной после спада талой воды, а также сразу же после очередного укоса или стравливания скоту. Удобрения вносят поверхностно, без заделки и 3...4 недели скот на этих полях пастись недопустимо.

При **коренном улучшении** проводится осушения болот и залужение - полное нарушение естественной дернины с последующим высевом трав.

Осушение болот осуществляется регулированием водного режима почвы дополнительными инженерными сооружениями. Создается специальная осушительная сеть для снижения уровня грунтовых вод. Норма осушения – 40...60 см на сенокосах и 80...100 см на пастбищах. Оптимальная влажность пахотного слоя почвы должна составлять 60...80 % полной влагоемкости. Для удаления избытка воды делают осушительные каналы глубиной 50...60 см, шириной по верху 100...120 см, по дну 20...30 см поперек общего склона местности на расстоянии 50...200 м друг от друга. Чем больше осадков и меньше испарение, тем чаще размещаются каналы. Каналы могут быть открытые и закрытые с выводом воды в водоприемник.

Глубина укладки закрытого дренажа определяется механическим составом грунта и мощностью торфа на осушаемом участке: на глинах и суглинках – 0,7...0,9 м, на песках и супесях – 1,0...1,2 м, на торфяниках – 1,0...1,3 м.

Возможно лиманное орошение в засушливых условиях с применением плотин и валов. На пастбищах организуются артезианские колодцы.

Залужение – один из основных приемов коренного улучшения естественных кормовых угодий. Искусственное залужение проводят на землях мало пригодных под посев полевых культур, на участках, сильно подверженных эрозии, а также на пойменных выродившихся и сбитых лугах. Суть приема: вспашка с разрушением образовавшейся дернины и посев смеси луговых трав в первый же год. Для этой цели используются кустарниково-болотные, болотные плуги или обычные плуги с предплужниками. Глубина вспашки – 25...30 см. Слабозадернелые луга разделяют дисковыми тяжелыми боронами или дисковыми плугами. Возможно фрезерование дернины. Затем делается боронование в 1...2 следа дисковыми боронами и выравнивание волокушами. Целину обычно поднимают летом, на юге - осенью.

Для залужения кормовых угодий производят подбор видов трав для составления травосмесей. Состав травосмеси зависит от: условий местобитания (почвенно-климатические условия); длительности залужения (кратко-, средне-, долгосрочное); способа использования (сенокосное, пастбищное, смешанное).

В травосмесь включают виды и сорта трав наиболее приспособленные к конкретным почвенно-климатическим условиям. Клевер, тимофеевка луговая, лисохвост луговой, полевица белая – плохо растут в засушливых районах. Житняк, овсяница степная, прутняк – плохо развиваются во влажных условиях. Хорошо растут на средне кислых почвах (с рН 5,5...6,0) клевер, люцерна. Злаковые травы требуют рН 7,0...8,0.

Обычно в травосмесь вводят 2...3 вида бобовых и 2...3 вида злаковых трав. Чем больше длительность залужения, тем более долговечные травы включают в травосмеси. В смеси долгосрочного пользования корневищных злаков вводят больше, а в смеси краткосрочного пользования их включать нецелесообразно, ибо корневищные злаки наиболее долговечны и живут 10...15 лет; рыхлокустовые злаки характеризуются средним долголетием – 5...7 лет. Продолжительность жизни бобовых следующая: клевер красный и розовый – 2...4 года; люцерна, эспарцет, горошек мышиный – 4...6 лет; клевер белый, люцерна желтая – более 6 лет.

На сенокосных угодьях использование верховых злаков составляет 90...95 %, низовых – 5...10 %, срок использования – 2...3 года.

На сенокосно-пастбищных угодьях использование верховых злаков – 50 %, низовых – 50 %, срок использования – 4...6 лет.

На пастбищных угодьях использование верховых злаков – 25...30 %, низовых – 70...75 %, срок использования – 7 и более лет.

Простая травосмесь для краткосрочного (продолжительность использования 2...3 года) сенокоса: одно бобовое, одно рыхлокустовое, одно корневищное растение.

Для сенокоса долгосрочного использования (7...10 лет и более) в травосмесь включают: 2...3 бобовых вида (клевер красный и белый; 1...2 рыхлокустовых (тимофеевка + овсяница луговая); 1...2 корневищных злака (мятлик луговой).

Сложная травосмесь для пастбища среднесрочного (4...6 лет) использования состоит из: 1...2 бобовых вида (клевер красный и белый); 1...2 рыхлокустовых (тимофеевка + овсяница луговая); 1...2 корневищных злака (мятлик луговой, райграс пастбищный). В ее состав вводятся ранне-, средне- и позднеспелые растения с 5...6 стравливаниями. Травосмесь высевают в ранние сроки или под покров зерновых. Можно высеять злаки вместе с озимыми, а рано весной – бобовые.

Под предпосевную культивацию вносят 2...4 ц суперфосфата, 1...2 ц калийной соли и 1...2 ц сульфата аммония на 1 га.

Способ посева сплошной, рядовой, реже разбросной. Сеялки – зерно-травяные. Глубина заделки семян – 1...4 см.

При определении нормы высева отдельных видов трав в травосмеси за основу берут норму высева каждого вида (в чистом посеве) при 100%-ной посевной годности исходя из долевого участия с надбавкой. Так, в травосмеси из двух-трех видов трав общая норма высева семян составит не 100 %, а 130...140 %, т.е. к норме высева каждого вида травы, исходя из ее долевого участия, добавляют 30...40 %. Для травосмеси из 4...5 видов надбавка составляет 50...70 %, из 6 и более видов – 75...100 %.

По доле каждого компонента (табл.19) определяют фактическую норму высева семян в процентах к норме высева в чистом виде (табл.20).

Таблица 19

Соотношение семян различных биологических групп при посеве их в травосмеси (% нормы высева в чистом виде)

Способ использования	Число лет пользования	Бобовые, всего	Злаки			
			всего	рыхло-кустовые	корневищные	низовые
Лесная зона, север лесостепной зоны						
Сенокосный	2...3	85...95	35...45	35...45	-	-
Сенокосно-пастбищный	4...6	65...75	95...115	65...75	30...40	0...20
пастбищный	7 и более	75...90	140...170	60...70	30...40	50...60
Юг лесостепной зоны, степная и полупустынная зоны						
Сенокосный	2...3	60...70	60...70	-	-	-
Любой способ	4...6	50...55	85...90	-	-	-

Для определения нормы высева семян в травосмеси пользуются формулой:

$$N_{\text{ф}} = N_{100} * 100 / \text{ПГ};$$

где $N_{\text{ф}}$ – фактическая норма высева семян, кг/га; N_{100} – норма высева при 100%-ной посевной годности, кг/га; ПГ – фактическая посевная годность, %.

Пример составления травосмеси и расчета нормы высева для семян I класса, пастбища долгосрочного пользования, в лесной зоне на нормально увлажненных суходолах, почвы дерново-подзолистые, суглинистые.

Таблица 20

Норма высева семян многолетних трав для беспокровного
чистого посева на корм при 100%-ной посевной годности

Вид трав	Норма высева, кг/га		Посевная годности, %	
	при разбросном посеве	при рядовом посеве	I класс	II класс
Бобовые				
Клевер луговой	15	14	88	77
гибридный	10	9	78	67
ползучий	10	9	78	67
Люцерна синегибридная	14	12	88	82
желтая	10	8	83	71
Донник белый	22	18	82	76
Лядвенец рогатый	12	10	82	70
Злаки				
Тимофеевка луговая	12	10	87	81
Овсяница луговая	25	18	87	78
Ежа сборная	20	18	86	72
Райграс высокий	28	20	86	68
пастбищный	25	18	87	78
многоукосный	28	20	86	68
Кострец безостый	28	22	86	74
Житняк гребневидный	12	10	86	72
Мятлик луговой	14	13	71	55
Полевица белая	11	10	84	64
Лисохвост луговой	20	16	77	60
Волоснец сибирский	25	20	80	70
Пырей бескорневищный	20	16	86	72

Исходя из выданного задания подбираем 2 вида бобовых: клевер красный и клевер белый; 2 рыхлокустовых злака: тимофеевка луговая и овсяница луговая; 2 злака с большим долголетием и интенсивным выпасом: мятлик луговой и райграс пастбищный. При расчетах заполняют таблицу 21.

Из таблицы 18 выписываем норму высева трав при 100%-ной посевной годности семян. Для определения долевого участия видов трав в травосмеси в процентах от нормы высева семян в чистом виде используют таблицу 19. Более шести видов в смесь включают редко. Для долгосрочного пастбища норма высева семян в чистом виде составляет: 30...35 % бобовых верховых (клевер красный); 45...55 % бобовых низовых (клевер белый); 60...70 % верховых рыхлокустовых злаков (timoфеевка луговая,

овсяница луговая); 50...60 % низовых злаков (мятлик луговой, райграсс пастбищный – полуверховой). Из корневищных злаков в травосмесь включен мятлик луговой (низовой), поэтому 30...40 % корневищных злаков можно опустить.

Суммарная норма высева видов трав – 185...220 %, что соответствует норме высева для 6 трав.

Исходя из долевого участия видов трав, высчитывают норму высева семян каждого компонента в травосмеси для 100%-ной посевной годности.

Из таблицы 19 выписывают фактическую посевную годность для семян I класса и рассчитывают по формуле фактическую норму высева семян каждого вида трав.

Стандартные травосмеси для суходола, низового болота, заливного луга приведены в Практическом руководстве по технологиям улучшения и использования сенокосов и пастбищ лесной зоны (6).

Таблица 21

Соотношение компонентов в травосмеси

Вид трав	Норма высева в чистом виде при 100%-ной посевной годности, кг/га	Соотношение от нормы высева в чистом виде, %	Норма высева в травосмеси при 100%-ной посевной годности с учетом долевого участия, кг/га	Посевная годность для семян I класса, %	Требуемое количество семян, кг/га
Клевер красный	10	35	3,5	88	4,0
Клевер белый	9	45	4,1	78	6,2
Тимофеевка луговая	10	40	4,0	87	4,6
Овсяница луговая	18	25	4,5	87	5,2
Райграсс пастбищный	18	15	2,7	87	3,1
Мятлик луговой	11	35	3,5	71	5,5

Получив конкретное задание на составление травосмеси с различными условиями (указывается местообитания, длительность залужения и способы использования кормовых угодий), студент составляет травосмесь для своей зоны, руководствуясь приведенным примером.

Материалы и оборудование. Справочники по кормоводству, учебники, калькуляторы, варианты заданий на составление травосмесей.

Раздел 3. КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Контрольное задание состоит из 4 вопросов по каждому варианту. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки студента. Ответы на вопросы контрольного задания должны быть полными, конкретными и, по возможности, краткими. При изложении агротехники выращивания конкретной культуры должны быть освещены следующие вопросы: особенности обработки почвы, место культуры в севообороте, нормы и сроки внесения удобрений (органических и минеральных), подготовка посевного и посадочного материала, сроки посева, посадки, глубина заделки семян, нормы высева, операции по уходу за посевами или посадки, меры борьбы с вредителями и болезнями, оптимальные сроки и особенности уборки урожая, условия его хранения.

Общий объем ответов на вопросы контрольного задания не должен превышать объема одной тонкой школьной тетради.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Вариант 1

1. Озимая пшеница. Биологические и ботанические особенности. Агротехника выращивания.
2. Виды люпина, их характеристика и приемы возделывания.
3. Посевные качества семян. Особенности отбора и анализа средних образцов.
4. Технология подготовки 3...4 видов тепличных грунтов.

Вариант 2

1. Озимая рожь. Ботанические и биологические особенности. Агротехника выращивания.
2. Кормовые корнеплоды (свекла, брюква, турнепс). Биологические и ботанические особенности. Агротехника выращивания каждой из указанных культур.
3. Требования к технологии выращивания семенного материала на семенных участках.
4. Как проверить правильность густоты посадки картофеля. Оптимальная масса клубней для посадки раннеспелых сортов картофеля.

Вариант 3

1. Картофель. Ботанические и биологические особенности. Агротехника выращивания. Виды и дозы удобрений, уход.
2. Ячмень. Биологические особенности. Агротехника выращивания.
3. Фазы роста озимых и яровых хлебов. В чем отличие этих двух форм зерновых.
4. Перечислить основные виды вредных трав, от которых надо избавляться на пастбищах и сенокосах.

Вариант 4

1. Овес. Биологические особенности. Агротехника выращивания.
2. Морковь. Ботанические и биологические особенности. Агротехника выращивания.
3. Перечислите виды ядовитых трав, встречающихся на кормовых угодьях.
4. Как определить объем работы в гектарах эталонной пахоты.

Вариант 5

1. Мятликовые кормовые травы. Агротехника выращивания основных видов.
2. Кукуруза. Ботанические и биологические особенности. Агротехника выращивания.
3. Сколько и какие пробы отбирают для отправки на контрольно-семенную станцию. Где их хранят до отправки.
4. Оптимальное количество растений свеклы, брюквы, турнепса и моркови на одном погонном метре рядка.

Вариант 6

1. Горох. Биология, приемы возделывания.
2. Кормовая капуста. Биологические особенности и приемы возделывания.
3. Основные принципы составления травосмесей. Примеры травосмесей.
4. Что такое интенсивная технология возделывания.

Вариант 7

1. Клевер луговой. Особенности биологии. Агротехника выращивания.
2. На какие две группы делятся хлебные злаки. Биологические и морфологические особенности каждой из групп.
3. Основные виды культивационных сооружений и их назначение.
4. Однолетние кормовые травы. Виды. Агротехника выращивания.

Вариант 8

1. Соя. Биологические особенности. Агротехника выращивания.
2. Яровая пшеница. Биологические особенности. Агротехника выращивания.
3. Способы хранения корнеплодов и клубнеплодов.
4. Топинамбур. Кормовое значение. Агротехника выращивания.

Вариант 9

1. Кормовые бобы. Биология и приемы возделывания.
2. Картофель. Виды и дозы удобрений, сроки их внесения.
3. Удобрение лугов и пастбищ.
4. Что такое зеленый конвейер и как он составляется.

Вариант 10

1. Люцерна. Особенности биологии, агротехника выращивания.
2. Фасоль. Биологические особенности. Приемы возделывания.
3. Какие сорняки относятся к карантинным.
4. Приемы коренного улучшения пастбищ и сенокосов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. Растениеводство. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.
2. Гатаулина Г.Г. и др. технология производства продукции растениеводства.- М.: Колос, 1995. – 448 с.
3. Гатаулина Г.Г., Обьедков М.Г. Практикум по растениеводству.- М.: Колос, 2000. – 216 с.
4. Крючев Б.Д. Практикум по растениеводству. – М.: Агропромиздат, 1988. – 287 с.

5. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.В. и др. Растениеводство. – М.: Колос, 1997. – 446 с.
6. Практическое руководство по технологиям улучшения и использования сенокосов и пастбищ лесной зоны. – М.: Агропромиздат, 1987.
7. Справочник агронома любого года издания.
8. Цупак В.Ф., Синякова Л.А., Степанова Т.А. Справочник по основам агрономии с ботаникой. – Л.: Колос, 1973. – 359 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
Раздел 1. ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И АГРОТЕХНИКИ	4
1.Зерновые культуры	4
1.1.Особенности роста и развития хлебных злаков.....	6
1.2.Озимые хлеба.....	7
1.3.Яровые культуры.....	13
2.Зерновые бобовые культуры.....	23
3.Корнеплоды.....	33
4.Клубнеплоды.....	41
5.Кормовые травы.....	48
5.1.Многолетние бобовые травы	48
5.2.Многолетние мятликовые травы.....	54
5.3.Однолетние бобовые травы	57
5.4.Однолетние мятликовые травы	58
Раздел 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	60
Занятие 1.МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ СЕМЯН.....	60
Зерновые культуры.....	60
Зернобобовые культуры.....	62
Кормовые корнеплоды.....	65
Клубнеплоды.....	66
Бахчевые культуры.....	66
Овощные культуры.....	66
Масличные культуры.....	67
Занятие 2.СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ СЕМЕНОВОДСТВО. ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР.....	67
Методы определения подлинности семян.....	70
Посевные качества семян.....	72
Занятие 3.СПОСОБЫ ПОСЕВА. МЕТОДЫ РАСЧЕТА НОРМ ВЫСЕВА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР.....	75
Расчет нормы высева культур сплошного способа посева.....	76
Определение нормы высева семян корнеплодов.....	78
Занятие 4.ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМЫ ПОСАДКИ КАРТОФЕЛЯ....	80
Контроль за правильностью высадки заданной густоты посадочного материала.....	84
Занятие 5.СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	85

Порядок проектирования технологий возделывания полевых культур.....	91
Занятие 6.СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ.	93
Занятие 7.ТЕПЛИЧНО-ПАРНИКОВОЕ ХОЗЯЙСТВО. ТЕПЛИЧНЫЕ ГРУНТЫ, ИХ ПОДГОТОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....	99
Занятие 8.ОСНОВНЫЕ ТРАВЫ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ. ЗЕЛЕНый КОНВЕЙЕР.....	105
Основные травы сенокосов и пастбищ.....	105
Зеленый конвейер.....	109
Занятие 9.УЛУЧШЕНИЕ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ. СОСТАВЛЕНИЕ ТРАВосМЕсЕЙ.....	111
Раздел 3. КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ.....	118
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	120

Инна Александровна Маркова
Марианна Евгеньевна Гузюк
Илья Валентинович Вервейко

ОСНОВЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ПОЛЬЗОВАНИЙ

Учебное пособие
для студентов специальности