

К 1463363

Н.И. КАПУСТИН
О.В. ЧУХИНА

**НОВЫЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ
ДЛЯ СЕВЕРНОГО И СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО
РЕГИОНОВ РОССИИ**

**ВОЛОГДА-МОЛОЧНОЕ
2014**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет агрономии и лесного хозяйства

Н.И. Капустин
О.В. Чухина

Новые кормовые культуры
для Северного и Северо-Западного
регионов России

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов
Российской Федерации по агрономическому образованию
в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров
по направлениям 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство»*

Вологда – Молочное
2014

УДК 633.2(075)

ББК 42.22.(2Рос-4Вол)

K20

Рецензенты:

д-р с.-х. наук, профессор кафедры растениеводства и луговых систем

РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева *Н.Н. Лазарев*;

д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой ботаники
Вологодского государственного педагогического

университета *Е.Ю. Бахтенко*;

д-р с.-х. наук, профессор кафедры лесного хозяйства

Вологодской государственной молочнохозяйственной академии

им. Н.В. Верещагина *С.А. Корчагов*

Капустин Н.И., Чухина О.В.

K20 Новые кормовые культуры для Северного и Северо-Западного регионов России: учебное пособие / Н.И. Капустин, О.В. Чухина.– Вологда. ВГМХА, 2014. – 176 с.

ISBN 978-5-98076-176-9

В учебном пособии рассмотрены состояние и перспективы возделывания нетрадиционных кормовых культур, показано их кормовое и агротехническое значение, раскрыты биологические особенности в зависимости от экологических условий. Рассмотрены закономерности роста и развития растений, оптимизированы приемы технологии выращивания.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям «Агрономия», «Садоводство», преподавателей, аспирантов, научных работников, руководителей предприятий, агрономов, фермеров, садоводов и других лиц, постоянно работающих с растениями и кормами.

УДК 633.2(075)

ББК 42.22.(2Рос-4Вол)

ISBN 978-5-98076-176-9

© Капустин Н.И., Чухина О.В., 2014
© ВГМХА, 2014

ВВЕДЕНИЕ

Ограниченный набор кормовых культур в условиях Северо-Западной зоны РФ обуславливает неустойчивость кормопроизводства и затрудняет обеспечение скота полноценным кормом. Дефицит кормов чаще всего приходится на раннюю весну, позднюю осень и зиму, когда на полях нет вегетирующих растений. В связи с этим очень актуальны поиски в дикой флоре хорошо поедаемых растений, отличающихся ранним отрастанием и холодаустойчивостью.

Самым популярным методом селекции, который использовали предки в земледелии, было введение в культуру видов растений из дикой среды их обитания, которая, отчасти, сопровождалась натурализацией или акклиматизацией дикой растительности к конкретным условиям обитания. Метод интродукции широко используется и в настоящее время.

Интродукция растений – важный резерв укрепления кормовой базы и расширения ассортимента лекарственных растений. Еще в 1935 году Н.И. Вавилов писал: «Мы имеем огромный запас видов и форм в составе дикой растительности. При этом не пройдена в сущности еще даже фаза селекции видов, не говоря о сортах, к которой селекционер только еще приступает».

Как известно, флора земного шара включает до 300 тыс. цветковых растений. Однако число используемых для практических целей растений еще недостаточно велико – всего около 30 тыс., а используемых систематически – 12 тыс., из них около 5 тыс. – декоративных растений. Примерно 80% посевной площади в мире занимают лишь 250 видов (Вавилов Н.П., Кондратьев А.А., 1975).

Итак, проблема новых культур неразрывно связана с интродукцией, с широким использованием мировых растительных ресурсов. В настоящее время на кормовые цели широко возделывается не более 25 видов. Несмотря на богатство природной флоры, в полеводстве страны до сих пор отсутствуют адаптивные и продуктивные кормовые растения. По данным И.В. Ларина, на природных сено-косах и настбищах произрастает около 11 тыс. видов растений, или более половины всего состава флоры, но лишь 3% от их числа используется в посевах. Более 400 видов еще заслуживает испытания и оценки в культуре.

В настоящее время практически все хозяйства Северного и Северо-Западного региона России находятся в сложных финансово-экономических условиях. В состав региона входят Мурманская, Архангельская, Вологодская, Псковская, Новгородская, Ленинградская, Калининградская области, республики Карелия и Коми. В хозяйствах резко уменьшилось количество и качество заготавливаемых кормов и фуражного зерна. В результате поголовье крупного рогатого скота сократилось более чем в 2 раза.

В результате сокращения поголовья животных и недостатка денежных средств снизилось внесение в почву органических и минеральных удобрений. Так, если до 1990 г. на 1 га вносились до 3 т/га органических и 80 кг/га действующего вещества минеральных удобрений, то в настоящее время их внесение составляет соответственно 1 т/га и 12 кг/га. Площадь известкования кислых почв уменьшилась в 21 раз и составляет в целом по региону 14 тыс. га.

Одним из перспективных направлений совершенствования системы кормопроизводства является расширение видового состава возделываемых культур, прежде всего за счет включения в структуру посевных площадей новых видов кормовых культур с длительным периодом хозяйственного использования более 6 лет.

По результатам 20-летних исследований, выполненных в СЗНИИМПХ и ВГМХА им Н.В.Верещагина, к числу наиболее перспективных для условий региона новых многолетних кормовых культур относятся козлятник восточный, люцерна изменчивая, лядвенец рогатый, сильфия пронзеннолистная, тоннамбур, маралий корень, кипрей узколистный и ряд других. Эти культуры обладают рядом биологических и хозяйственных особенностей. Они интенсивно накапливают зеленую массу, урожайность которых в зависимости от культуры составляет от 30,2–40,0 т/га (козлятник восточный) до 100–150 т/га (сильфия пронзеннолистная). Эти культуры способны вегетировать при низких положительных температурах поздней осенью, что позволяет увеличить период поступления зеленой массы от 100–110 дней до 130–140 дней.

В настоящее время в регионе резко, более чем в 10 раз, сократились площади посева однолетних кормовых культур с 25–26% до 2–3% от площади кормовых культур, а ряд хозяйств вообще перестали их высевать. Однако такое положение нельзя считать правильным. В соответствии с концепцией развития кормопроизводства, однолетние культуры должны занимать в структуре посевных площадей не менее 7–10%.

Но в связи с тем, что затраты при производстве зеленой массы из однолетних культур в 2–3 раза выше, чем из многолетних, необходимо расширение их видового состава за счет включения в структуру посевных площадей кукурузы, кормовых бобов, подсолнечника, амаранта, урожайность которых достигает в условиях региона 40–60 т/га. В то же время урожайность традиционно возделываемых в регионе горохо-овсяных смесей составляет 15–20 т/га.

Кроме того, необходимо расширение посевных площадей под промежуточными культурами, зеленая масса которых используется на кормовые цели и в качестве сидерального удобрения. Наиболее перспективными из сидеральных культур для условий региона является райграс однолетний, редька масличная, горчица белая, озимая рожь на зеленый корм.

В данном учебном пособии изложены вопросы особенностей технологий возделывания ряда новых кормовых культур в условиях Северо-Западной зоны Российской Федерации, а также вопросы основных направлений биологизации земледелия и растениеводства в регионе.

1 СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОЛЕВОГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ.

НЕОБХОДИМОСТЬ РАСШИРЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА

В настоящее время численность населения Земли составляет 7 млрд. человек, а к 2050 году возрастет до 9 млрд. человек. Это растущее население необходимо обеспечить пищей, произвести которую может только сельское хозяйство. При этом особое значение имеет увеличение производства наиболее ценных для человека продуктов животноводства и зерна. (Романенко Г.А., Тютюнников А.И., Гончаров П.Л., 1999).

При сложившейся в большинстве стран мира химико-техногенной интенсивной системе земледелия для повышения урожайности продовольственных и кормовых культур на 50% потребуется увеличить затраты на их производство в 10 раз. т.к. каждое последующее вложение затрат сопровождается все уменьшающейся прибавкой урожая получаемой продукции.

Поэтому в настоящее время в мире ведется активный поиск новых систем земледелия, реализация которых позволила бы преодолеть современный кризис сельского хозяйства и сделать его ресурсоэнергозэкономным, природоохранным, экологически безвредным, рентабельным и способным накормить постоянно увеличивающееся на 93 млн. человек в год население Земли (Жученко А.А., 2008).

Перспективной является разрабатываемая под руководством академика РАН и РАСХН А.А. Жученко стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства, которая, не отрицая важности применения техногенных средств, ориентирует на необходимость более полного использования природных ресурсов за счет биологизации и экологизации процессов в агрозоисистемах и агроландшафтах.

В то же время недостаточное количество производимого в настоящее время в мире продовольствия не позволит в ближайшем будущем отказаться от преимущественного использования химико-техногенной системы земледелия. Тем не менее в сложившихся в России тяжелых для сельского хозяйства экономических условиях большинство сельскохозяйственных предприятий были вынуждены отойти от химико-техногенной системы и вер-

нуться к менее затратному экстенсивному земледелию, главным образом из-за отсутствия денежных средств.

Вследствие возврата сельского хозяйства России к экстенсивному земледелию, площадь пашни в России уменьшилась на 40 млн. га (Лошаков В.Г., 2003). В условиях острого недостатка средств большое значение имеют приемы биологизации земледелия, когда особое внимание уделяется использованию в севооборотах посевов многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей, промежуточных и сидеральных культур.

В современных условиях важное значение приобретают сидеральные удобрения. Результаты исследований кафедры земледелия МСХА им. К.А. Тимирязева показали, что если внесение 20 т/га навоза повышает урожайность картофеля на 48%, а равноценное ему количество минеральных удобрений на 36%, то запашка зеленой массы пожнивной горчицы в количестве 20 т/га повышает сбор клубней картофеля на 49,8% (Лошаков В.Г., 2003).

Зеленое удобрение из кормовых культур по удобрительным свойствам близко к внесению органических удобрений, а по затратам в 1,5-2,0 раза дешевле. Затраты на их возделывание не превышают 8–9 ГДж/га (Савченко И.В., 2006).

Получившее в настоящее время распространение в стране почвозащитное адаптивно-ландшафтное земледелие предусматривает размещение ценных полевых культур на почвах более высокого плодородия, а на почвах с низким плодородием следует высевать менее требовательные культуры: овес, злаковые травы и др. (Дубов Ю.Г., 2003). Главный элемент почвозащитной системы земледелия – минимизация обработки почвы при дифференцированном подходе к выбору способов глубины и орудий обработки (Шатилов И.С., 1993). В системе комбинированной обработки почвы периодическая глубокая вспашка с оборотом пласта чередуется с 2-3 годами поверхностной обработки или безотвального рыхления. В севообороте вспашку следует проводить при запашке сидератов, распашке многолетних трав (Слобников С.С., 2003). Принцип минимизации обработки за счет уменьшения ее глубины применим на почвах с высоким уровнем плодородия и содержанием гумуса более 2% (Макаров И.П., Захаренко А.В., Рассадин А.Я., 2003). Результаты 30-летних опытов, выполненных в Ярославской ГСХА показали, что главный агротехнический стержень любых систем земледелия, в том числе и адаптивно-ландшафтных в Нечерноземной зоне России, это 4-, 8-польный севооборот с двумя-тремя полями многолетних трав.

Среди факторов, влияющих на продуктивность животных, важнейшим являются корма. При недостатке кормов с высоким уровнем содержания питательных веществ невозможно реализовать генетический потенциал продуктивности животных. Используемые животными корма для обеспечения высокого уровня продуктивности должны быть сбалансированы по содержанию питательных веществ. Недостаток даже одного элемента питания может быть причиной низкой продуктивности животных. В настоящее время основными факторами, сдерживающими рост продуктивности животных

в Северо-Западном регионе, является низкий уровень содержания в корме обменной энергии и протеина.

Важнейшим источником повышения энергетической ценности кормов являются зерновые концентраты. Однако большинство хозяйств региона покрывают потребность в собственном фуражном зерне всего на 30–60%. Недостаток финансовых средств не позволяет многим хозяйствам закупать недостающее количество концентратов в других регионах.

За период с 1990 по 2000 г. сбор зерна в регионе уменьшился с 423 тыс. т до 237 тыс. т, т.е. почти в 2 раза. Посевная площадь зерновых культур сократилась за этот период с 847 тыс. га до 474 тыс. га, или на 44%, а урожайность снизилась с 1,11 до 0,97 т/га. По этой причине расход зерновых концентратов уменьшился в 2,6 раза.

В этот же период наблюдается быстрое сокращение посевных площадей и под однолетними кормовыми культурами с 25–26% до 2–4%, а многие хозяйства вообще перестали их высевать в связи с тем, что затраты на производство из них кормов в 2-3 раза выше, чем из многолетних трав.

Опыт передовых хозяйств показывает, что однолетние травы необходимо высевать на кормовые цели для позднего осеннего использования, а также для использования в промежутке между первым и вторым укосами многолетних трав, т.е. в конце июля - начале августа.

Результаты наших исследований и исследования других авторов (Новоселов Ю.К., 1997; Лошаков В.Г., 2003) показали, что в Северном регионе могут успешно возделываться следующие виды однолетних культур: озимая рожь на зеленый корм, горохо-овсяная и вико-овсяная смеси, яровой рапс, редька масличная, сурепица. В качестве однолетних силосных культур подсолнечник, кукуруза, кормовые бобы, амарант и их смеси.

Решающая роль в повышении уровня содержания гумуса в почве принадлежит многолетним травам, а также однолетним культурам, высеваемым с целью запашки их зеленой массы в почву в качестве сидерального удобрения. Запашка массы кормовых культур по удобительным свойствам близка к запашке аналогичного количества органических удобрений, а по затратам в 1,5-2 раза дешевле.

Одним из определяющих факторов плодородия почвы является количество содержащегося в ней гумуса. В последние десятилетия в почвах СЗ зоны, да и страны в целом, наблюдается отрицательный баланс гумуса. В среднем по стране в результате минерализации на каждом гектаре теряется около 1 т гумуса в год. В полях чистого пара и под пропашными культурами ежегодные потери гумуса достигают 2,5–3,0 т/га. Такое количество гумуса образуется в результате разложения 20–25 т навоза. Поэтому в условиях достаточного увлажнения на территории СЗ региона, чистые пары необходимо заменять занятными. В создании устойчивой кормовой базы центральной проблемой является устранение дефицита кормового белка. В большинстве хозяйств СЗ зоны указанный дефицит составляет 20–30%. В результате этого

себестоимость производимой продукции возрастает до 1,5 раз, а расход кормов на единицу произведенной продукции увеличивается в 1,3–1,5 раза.

Исходя из проведенного анализа состояния полевого кормопроизводства в Северном экономическом районе, можно выделить следующие основные направления его развития:

1. Увеличение производства кормов на пахотных землях за счет увеличения удельного веса многолетних трав в структуре посевов кормовых культур до 85–90%, что обеспечит производство кормов с наименьшими затратами в сравнении с другими культурами.

2. Корректировка существующих и введение новых полевых и кормовых севооборотов с коротким периодом ротации: 4–5 лет полевые севообороты при сроке использования многолетних трав 1–2 года, и кормовые севообороты со сроком использования трав не более 3–4 лет.

3. Расширение ассортимента возделываемых кормовых культур путем включения в структуру посевных площадей новых и нетрадиционных высокуюрожайных видов растений с длительным периодом хозяйственного использования более 5 лет.

4. Использование органических и минеральных удобрений, прежде всего на раннеспелых видах трав, формирующих два укоса (ежа сборная, кострец безостый, овсяница луговая, козлятник восточный, люцерна и др.).

5. Увеличение доли бобовоцлаковых травосмесей до 55–60% от площади посева многолетних трав.

6. Для решения проблемы кормового белка – увеличение в структуре посевных площадей бобовых видов многолетних трав и растений других семейств с высоким уровнем содержания протеина (маралий корень, топинамбур и др.), их доля в структуре посевных площадей многолетних трав в северном районе должна быть не менее 60%.

7. Для обеспечения принятого в севооборотах чередования культур и для исключения посева зерновых по зерновым более двух лет подряд площадь их в хозяйстве не должна превышать 50% от площади пашни.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключаются причины поиска новых систем земледелия и кормопроизводства?
2. Какие системы земледелия применяются в настоящее время?
3. В чем суть химико-техногенной системы земледелия?
4. Назовите приемы биологизации земледелия и кормопроизводства.
5. Укажите преимущества и недостатки химико-техногенной и травопольной систем земледелия.
6. Назовите основные причины, сдерживающие рост продуктивности кормовых культур СЗ региона.
7. Какова динамика изменения площади пашни, производства зерна и кормов в РФ?
8. В чем заключаются основные причины сокращения посевных площадей и однолетних кормовых культур?
9. Назовите наиболее перспективные виды новых многолетних кормовых культур. В чем заключаются их преимущества перед традиционно возделываемыми видами культур?
10. Укажите основные направления развития полевого кормопроизводства в СЗ регионе.

2 ИНТРОДУКЦИЯ КАК МЕТОД СЕЛЕКЦИИ

Каждый луч солнца, не уловленный зеленою поверхностью поля, писал К.А. Тимирязев, – богатство, потерянное навсегда, за растрату которого более просвещенный потомок когда-нибудь осудит своего невежественного предка.

Использование пашни на протяжении только 4-5 месяцев в году (с мая по август) для получения одного урожая сопряжено с потерями бесплатного источника энергии, падающей на бесплодную поверхность пахотных угодий. Использование растительных форм инорайонного происхождения связано с интродукцией дикорастущих форм растений, вегетирующих на протяжении 7-8 месяцев в году (с момента схода снега и до установления постоянного снежного покрова).

При сложившемся непрерывном сокращении пахотных угодий один из наиболее действенных рычагов устранения хронической бескормицы – 2 урожая кормовых культур в году. Второй урожай является продлением зеленого конвейера на 2-3 месяца за счет дополнительного использования солнечной энергии. Ни одна из традиционных и редкие из новых культур, способны активно вегетировать с ранней весны до поздней осени. С понижением температуры в сентябре все традиционные кормовые культуры прекращают вегетацию. Однако продолжают вегетировать холодостойкие растения: мальва, редька масличная, рапс, которые на протяжении октября – начала ноября, до снегопадов находятся в кормовой спелости.

Останется потребность возделывания интенсивно вегетирующих растений для сидерации, и здесь найдет применение биомасса, образованная дополнительной энергией солнца для улучшения почвенного плодородия.

Большинство мало распространённых растений после введения в культуру на уровне сорта или популяции в промежуточных посевах, образуя второй урожай биомассы, способны на 150–200% повысить урожайность кормов. К ним относятся редька масличная, рапс, горчицы белая, поукосные посевы амарантов, мальвы мелюка. Вторую группу новых кормовых растений целесообразно использовать как источники зеленого корма или биомассы на силос, сенаж, травяную муку 1-2 раза за лето. К таким растениям

относятся козлятник восточный, сильфия, маралий корень и некоторые другие. Необходимо вводить в культуру и другие дикорастущие формы.

И н т р о д у к ц и е й (от латинского *introduction* – введение) называется перенос в какую-либо страну или область видов, сортов растений, ранее не произраставших в данной местности. Такие культуры, как кукуруза, подсолнечник, картофель, табак, хлопчатник-упланд, появились в странах восточного полушария в результате их интродукции из Америки. Открытие западного полушария составило целую эпоху в интродукции растений.

Значение интродукции для селекции растений исключительно велико. Теоретические основы ее созданы Н.И. Вавиловым, который установил ряд важных закономерностей в наследственной изменчивости и географическом распространении культурных растений. Изучая изменчивость растений, Н.И. Вавилов доказал, что различные виды и роды обладают множеством сходных наследственных признаков. Например, растения родов семейств Мятликовые (Злаковые) имеют и остистые, и безостые колосья (метелки), белую, красную, черную и фиолетовую окраску колосковых чешуй и зерна. А округлая форма зерна обнаружена не только у проса и сорго, но и у всех других родов, кроме пырея; антоциановая окраска, присущая всходам ржи, свойственна и некоторым формам всех других родов и т.д.

Сходные параллельные ряды изменчивости установлены не только по морфологическим признакам, но и по хозяйственно-биологическим свойствам, что имеет для практической селекции особенное значение.

Работы Н.И. Вавилова показали, что видовое разнообразие растений распределено по земле неравномерно. Сибирь, Центральная и Северная Европа, Северная Америка имеют сравнительно бедный видовой состав. Разработанная им система позволила нашей стране в короткое время широко развернуть интродукционную работу, в результате культурная флора пополнилась значительным числом полезных растений, в ВИР была создана огромная мировая коллекция из 250 тыс. образцов.

Энциклопедическое трактование интродукции растений – «...это перенос в какую-либо страну или местность видов или сортов растений, не произрастающих ранее в данных условиях. Растения выбирают из мирового разнообразия и изменяют их природу с тем, чтобы они могли успешно размножаться в новых условиях, то есть акклиматизируют их. Если эти изменения являются модификационными и определяются нормой реакции растений на новые условия, то говорят о натурализации растений, собственно акклиматизация связана с изменением структуры вида» (Большая советская энциклопедия, 1972; Сельскохозяйственная энциклопедия, 1971).

П.П. Вавилов (1975) утверждает, что под интродукцией обычно понимают вообще введение в культуру дикорастущих видов – как отечественных, так и зарубежных, а также продвижение в новые районы культурных растений своей страны и возделывание культурных видов из других стран.

Интродукция сопровождается изменением наследственной природы растений, т.е. акклиматизацией.

На сессии ботанических садов, посвященной вопросам понятий, терминов и методов интродукции растений было принято следующее определение интродукции: «Интродукция – это целеустремленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественноисторическом районе растений (родов, видов, подвидов, сортов и форм), ранее в нем не произраставших, или перенос их в культуру из местной флоры. Акклиматизация растений – это суммарная реакция растений на изменившиеся условия среды или воздействие человека при интродукции, приводящее к возникновению новых форм и видов с повышенной стойкостью и продуктивностью в новых условиях, за пределами экологического ареала исходных форм» (Соболевская К.А., 1977).

Также можно отметить, что интродукция – синтетическая наука, объединяющая ботанику, экологию, генетику, селекцию, агротехнику, биохимию и физиологию. Большой вклад в развитие интродукции растений внесли многие исследователи, активно разрабатывающие ее теоретические и методологические вопросы (Малеев В.П., 1933; Культиасов М.В., 1963; Бойко Л.А., 1969; Брежнев Д.Д., Кононков П.Ф., 1971; Цицин Н.В., 1972; Базилевская Н.А., Мауринь А.М., 1982; Андреев Т.Н., 1983; Белоценко И.С., 1984; Пивоваров В.Ф., 1994, 1995; Кононков П.Ф., 1995).

Н.И. Вавиловым впервые научно обоснована и поставлена перед отечественными растениеводами проблема новых культур. Он считал, что «под новыми культурами следует понимать не только совершенно новые, неизвестные растения, но также старые, забытые или малораспространенные у нас, заслуживающие широкого внедрения в практику» (Вавилов Н.И., 1965). Итак, проблема новых культур неразрывно связана с интродукцией.

Ограниченный набор культур обуславливает неустойчивость кормопроизводства и затрудняет обеспечение скота полноценным кормом. Дефицит кормов чаще всего приходится на раннюю весну и позднюю осень, когда на полях нет вегетирующих растений. В связи с этим очень актуальны поиски в дикой флоре хорошо поедаемых растений, отличающихся ранним отрастанием и холодостойкостью.

Число возделываемых кормовых растений можно увеличить более чем в два раза. Интродукция ценных видов за счет использования генетических ресурсов растений в различные эколого-географические зоны позволяет значительно расширить ассортимент кормовых культур, предназначенных на силос, зеленый корм, сено, травяную муку. П.П. Вавилов, А.А. Кондратьев (1975) отмечают, что особую роль в укреплении кормовой базы животноводства могут сыграть высокоурожайные крупнотравные виды. Обладая комплексом хозяйственно полезных признаков (многолетность, экологическая пластичность, высокая продуктивность, высокое содержание в зеленой массе протеина, сбалансированного незаменимыми аминокислотами.

минеральными веществами, высокотавность, холода- и морозостойкость, устойчивое семеноводство, слабое повреждение вредителями и болезнями, интенсивное побегообразование, быстрый рост весной и раннее формирование укосной спелости), могут существенно дополнить перечень силосных культур и укрепить сырьевую кормовую базу.

Успех освоения новых растений во многом зависит от степени изученности технологии возделывания, разработки рациональной системы эксплуатации посевов, энергетической оценки, организации семеноводства, наличия хороших сортов. Решение этих вопросов должно идти параллельно с дальнейшим внедрением новых растений в культуру.

В развитии интродукции большая заслуга принадлежит ботаническим и биологическим научным центрам, НИИ, демонстрационные участки новых кормовых культур, выполняющие показательные функции.

Контрольные вопросы:

1. Что такое интродукция растений?
2. Какой ученый внес самый фундаментальный вклад в данное направление селекции?
3. Каким критериям должен соответствовать новый, вводимый в культуру вид?

3 Роль новых видов кормовых культур в повышении продуктивности кормопроизводства и создания прочной кормовой базы

В современных условиях дефицита финансовых средств важное значение имеет концентрация имеющихся средств на основных направлениях собственного производства.

Поэтому в северном регионе, где около 90% всей растениеводческой продукции идет на нужды животноводства, естественным приоритетным участком должно стать кормопроизводство (Волошин В.А., 2006).

Кормопроизводство является основой биологизации земледелия, предотвращения деградации земель, повышения продуктивности и устойчивости агроландшафтов (Шпаков А.С., 2005).

В России за счет полевого кормопроизводства получают 70–75% кормов (Новоселов Ю.К., 1997).

Основными направлениями развития полевого кормопроизводства являются: совершенствование структуры посевов, использование новых видов кормовых культур, рациональное сочетание биологических и техногенных факторов, повышение энергетической и протеиновой полноценности всех видов кормов, сохранение и повышение почвенного плодородия (Савченко И.В., 2006). Кормопроизводство объединяет, связывает воедино растениеводство, земледелие, животноводство, экологию, рациональное природопользование и охрану окружающей среды.

Основной объект изучения кормопроизводства – многолетние травы. Животноводству они дают корма, растениеводству – эффективные севообороты и повышение урожайности культур, земледелию – повышение плодородия почвы.

Система кормопроизводства должна отвечать следующим основным требованиям:

- кормопроизводство должно быть адаптивным, т.е. максимально приближенным к конкретным почвенно-климатическим и ландшафтным условиям;
- производимые корма должны быть дешевыми;
- кормовые культуры должны повышать плодородие почвы и урожайность следующих за ними культур. (Косолапов В.М., 2009)

Ведущая роль в системе кормопроизводства принадлежит многолетним травам.

Видовой состав возделываемых многолетних трав включает следующие показатели (Шпаков А.С., 2005):

- энергетическая и протеиновая питательность;
- уровень продуктивности и его устойчивость;
- производство необходимых видов кормов.

По скорости наступления фаз развития многолетние травы делят на следующие группы:

- раннеспелые: лисохвост луговой, ежа сборная, козлятник восточный, клевер луговой ультрараннеспелый;

- среднеспелые: овсяница луговая и тростниковая, кострец безостый, мятыник луговой, люцерна изменчивая, овсяница красная, клевер луговой ранне- и среднеспелый, лядвенец рогатый;

- позднеспелые: тимофеевка луговая, мятыник болотный, двукисточник тростниковый, клевер луговой позднеспелый (Кутузова А.А., 2007).

Интенсивное использование пашни можно организовать и при большом насыщении посевных площадей многолетними травами. К приемам интенсивного использования многолетних трав относятся:

- возделывание раннеспелых видов трав, дающих по два укоса за сезон;
- уборка трав в ранние фазы спелости (выход в трубку, бутонизация);
- внедрение новых долголетних видов трав (козлятник восточный, люцерна изменчивая и др.).

В короткоротационных севооборотах биологического земледелия клевер и клеверо-тимофеевочную смесь следует использовать один год (Сутягин В.П., 2006). Переход на одногодичное использование клевера при хорошей организации семеноводства позволит значительно повысить сбор корма с 1 га.

Корм из многолетних трав является самым дешевым. Энергозатраты на их выращивание составляют 7–15 ГДж/га, однолетних трав 20 ГДж, зерновых до 25 ГДж, кукуруза на силос 40–45 ГДж/га. Затраты энергии на производство 1 кормовой единицы у многолетних трав в 2,0–2,5 раза ниже, чем у однолетних и зерновых. Только введение в севооборот многолетних трав останавливает снижение плодородия почвы и обеспечивает повышение уровня содержания в ней гумуса (Макаров В.И., 2006).

В последние годы в связи с финансовыми трудностями, а также в связи с тем, что используемый в хозяйствах региона набор возделываемых кормовых культур не обеспечивал непрерывного равномерного поступления высокопитательной зеленой массы в течение периода вегетации, а общая продолжительность поступления зеленой массы не превышала 100–110 дней, возрос интерес ученых и практиков к новым кормовым культурам.

В особенности к многолетним малозатратным их видам с длительным периодом хозяйственного использования, высокой продуктивностью, высоким уровнем содержания протеина и других питательных веществ.

В настоящее время изучается и рекомендуется для использования в производстве различных регионов страны около 30 видов таких растений. Однако не все из изучаемых видов новых культур пригодны для возделывания в условиях Северо-Западного региона и требуют дальнейшего изучения и практической проверки.

По мнению П.П. Вавилова новые для условий Северо-Западного региона культуры должны быть неприхотливыми к уровню плодородия почвы, холодостойкими, раннеспельмы, устойчивыми к болезням и вредителям, высокоурожайными, высокопитательными, хорошо силосующимися в чистом виде или в смеси с другими культурами.

Основным направлением развития сельского хозяйства Севера и Северо-Запада России является молочное скотоводство. Продолжительность стойлового периода в этих регионах составляет 8–9 месяцев.

Важнейшим видом корма в большинстве хозяйств в этот период является силос. Для надежного обеспечения им хозяйства должны возделывать специальные силосные растения.

В связи с этим перед учеными Северного региона стоит задача продолжения изучения агробиологических особенностей новых кормовых культур и продолжения поисков новых высокопродуктивных силосных растений (Вавилов П.П., 1975).

На основании проведенного анализа литературных источников по новым кормовым культурам, потенциально перспективным для возделывания в условиях Северного региона, представляются следующие виды многолетних кормовых растений: козлятник восточный, люцерна изменчивая, лядвенец рогатый, маралый корень, кормовой щавель, крапива коноплевидная, сильфия пронзеннолистная, топинамбур, кипрей узколистный, горец Вейриха, окопник шершавый и др.

Среди однолетних культур: кукуруза, подсолнечник, кормовые бобы, сорта гороха усатого типа, редька маслинная, яровой рапс, люпин узколистный (сорт Ладный) и др.

До 1990-х годов специальных исследований, направленных на изучение агробиологических особенностей и разработку зональных технологий возделывания новых кормовых культур, в СЗ зоне не проводилось.

С целью разработки в дальнейшем зональных технологий возделывания в результате проведенных исследований Коми филиал АН СССР рекомендует для изучения в НИУ Северо-Западной зоны следующие основные виды силосных культур (Вавилов П.П., Кондратьев А.А., 1975):

многолетние: сильфия пронзеннолистная, маралый корень, окопник шершавый, топинамбур, горец Вейриха;

однолетние: мальва Мелюка, редька масличная, горчица белая (Вавилов П.П., Кондратьев А.А., 1975).

Еще в 1972 г. Н.Г. Андреев, И.С. Шатилов, А.А. Кутузова писали, что для северных районов лесной зоны большое значение имеет расширение видового состава высокоурожайных кормовых культур.

Расширение набора кормовых культур не только увеличивает валовые сборы и улучшает качество кормов, но и дает возможность рассредоточить посевные и уборочные работы в летний период.

В результате опытов по изучению новых кормовых культур, продолжавшихся в течение 10 лет, было отобрано 14 новых для условий региона видов многолетних и 10 видов однолетних культур, были изучены следующие основные показатели: урожайность зеленой массы и сухого вещества; химический состав по фазам развития; сроки начала отрастания весной и сроки прохождения фаз развития в период вегетации; период продуктивного долголетия; скороспелость и сроки наступления укосной спелости (фазы бутонизации – начала цветения); сроки созревания семян и возможность их получения в хозяйстве; морозо- и зимостойкость, устойчивость к весенним и осенним заморозкам; силосуемость.

На основании результатов исследований к числу наиболее перспективных для условий Северного региона многолетних видов были отнесены:

раннеспелые: козлятник восточный, маралий корень, кормовой щавель, крапива коноплевидная;

среднеспелые: люцерна изменчивая, кипрей узколистный, горец Вейриха;

позднеспелые: сильфия пронзеннолистная, топинамбур.

Из однолетних видов новых кормовых культур перспективными являются скороспелые сорта кукурузы, кормовых бобов, подсолнечника, кормовые сорта гороха усатого типа, редька масличная, яровой рапс, сурепица, райграс однолетний.

Уже по результатам первых трех лет опытов стало ясно, что наиболее важными и перспективными для условий Северо-Западной зоны из многолетних видов являются бобовые культуры: козлятник восточный и люцерна изменчивая.

А также повсеместно распространенный на территории региона кипрей узколистный (иван-чай), зеленая масса которого охотно поедается большинством видов животных. Кроме того, он является одним из лучших медоносов.

Среди однолетних культур в качестве перспективных новых видов выделились скороспелые сорта кукурузы и кормовых бобов.

Следует отметить, что до начала 90-х годов производственных посевов ни с одной из этих культур на территории Северного экономического района Северо-Западной зоны не было.

Поэтому в дальнейшем со всеми названными культурами были проведены исследования по разработке зональных технологий их возделывания в одновидовых посевах и в смеси с другими культурами.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается связь кормопроизводства и биологизации земледелия?
2. Назовите основные направления развития полевого кормопроизводства.
3. В чем заключается связь между растениеводством, земледелием, животноводством и экологизацией окружающей среды?
4. Каким основным требованиям должна отвечать система кормопроизводства СЗ региона?
5. На какие группы делят многолетние травы по скорости поступления фаз развития?
6. Перечислите причины возрастания интереса к новым многолетним кормовым культурам с длительным периодом хозяйственного использования.
7. Каким требованиям должны отвечать новые кормовые культуры, перспективные для возделывания в условиях СЗ региона?
8. Назовите виды новых однолетних культур, перспективных для условий СЗ региона.
9. Назовите виды новых силосных культур, перспективных для возделывания в условиях СЗ региона.

4 АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ ВИДОВ МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

4.1 КОЗЛЯТНИК ВОСТОЧНЫЙ

Морфобиологические особенности. Козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.) относится к семейству бобовых (Leguminosae Juss.), роду *Galega* Lam. В составе рода насчитывается восемь видов. В России встречаются два из них: козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.) и козлятник лекарственный (*Galega officinalis* Lam.). По типу корневой системы козлятник относится к стержневым, корнеотпрысковым растениям.

Корневая система мощная, стержневой корень проникает на глубину 60–90 см, но основная масса корней сосредоточена в пахотном слое почвы. На главном корне на глубине до 7 см формируются от 2 до 18 отпрысков корневищевого типа. Они растут горизонтально – в длину до 30 см и более, а затем выходят на поверхность почвы и образуют стебли. Благодаря этой способности к вегетативному размножению травостой козлятника с годами не изреживается, а наоборот, все более загущается. На подземной части стеблей козлятника ежегодно образуются три-четыре зимующие почки. Таким образом, возобновление растений обеспечивается за счет корневых отпрысков и зимующих почек.

Важное достоинство козлятника – накопление биологического азота. На корнях образуются клубеньки овальной формы розового цвета размером 2–4 × 1,0–1,5 мм. В зависимости от условий выращивания формируется от 500 до 1500 клубеньков на одном растении. Клубеньки появляются на первом году жизни после третьего-четвертого настоящего листа, в начале стеблевания идет активное их размножение. Растение козлятника образует мощный куст с 10–18 стеблями высотой от 100 до 160 см. На 1 м² насчиты-



18

вается до 400–500 стеблей. Стебель прямостоячий, полый, трубчатый с неглубокими плоскими бороздками, матово-зеленой окраски. На стебле – от 7 до 15 междуузлий. В верхней части он ветвится.

Листья сложные, крупные, непарноперистые длиной 15–30 см, состоящие из 9–15 яйцевидных или продолговато-яйцевидных листочков. Листья сверху темно-зеленые, снизу желтовато-зеленые. Прилистники полустреловидные, широко-яйцевидные, светло-зеленые.

Соцветие – прямостоячая, рыхлая кисть длиной 15–25 см. На каждом стебле – 3–4 соцветия, а на отдельных стеблях от 5 до 20. В каждой кисти формируется 50–70 крупных сине-фиолетовых цветков. Пыльники ярко-желтого цвета. Продолжительность цветения одного цветка 3–4, а травостоя 30–45 дней.

Плод – двухстворчатый, слабоизогнутый, саблевидный боб длиной 2–4 см. Окраска бобов бурая, светло- или темно-коричневая. При созревании они не растрескиваются и не опадают. В бобе заключено три–семь семян, но встречаются бобы и с 9–14 семенами. Семена удлиненно-почковидные с выемкой у рубчика. Окраска свежеубранных семян желтовато-зеленая, при хранении они становятся светло-коричневыми, а затем темно-коричневыми. Семена у козлятника значительно крупнее, чем у клевера и люцерны, масса 1000 семян – 5,5–9,0 г. Козлятник – перекрестноопыляемое растение.

Козлятник восточный – культура разнoplанового использования:

1) пластичный, может произрастать во всех сельскохозяйственных регионах страны;

2) высокозимостойкий, переносит бесснежные зимы с температурой до -25°C , при снежном покрове 10–15 см – до -40°C ;

3) холодостойкий, выдерживает весенние и осенние заморозки до $-5\text{--}7^{\circ}\text{C}$;

4) уникальная биологическая способность – корнеотприсковая корневая система, за счет чего формируется самовозобновляющийся агроценоз, это важно при возделывании на склонах для предотвращения эрозионных процессов;

5) продуктивное долголетие – 10–15 лет и более;

6) высокопродуктивный (за два укоса – до 60–70 т/га зеленой массы, 10–15 т/га сена);

7) повышенная питательная ценность – концентрация обменной энергии 10,5–11,2 МДж/кг сухого вещества, 150–270 г переваримого протеина в 1 кормовой единице, содержит все незаменимые аминокислоты;

8) стабильное семеноводство, урожайность семян – 6–12 ц/га.

9) листья козлятника в процессе сушки не опадают, что в сочетании с хорошей облиственностью (70–80%) способствует получению высококачественного сена;

10) продуктивное использование осенне-зимних запасов влаги способствует формированию урожая 1-го укоса вне зависимости от складывающихся метеорологических условий;

11) раннее отрастание, на 15–20 дней раньше клевера и люцерны (20–25 мая урожай зеленой массы составляет 20–30 т/га, используется в системе зеленого конвейера для скармливания животным в свежем виде);

12) устойчив в агроценозах;

13) хорошая отавность, хорошо переносит позднее осеннеестравливание;

14) восстанавливает структуру почвы, повышает ее плодородие: на 4-й год жизни количество гумуса в почве увеличивается на 2,8%, оставляет в почве к четвертому году жизни до 20 т/га корневых остатков, в которых содержится выше 400 кг/га азота, 110 кг фосфора и около 170 кг калия;

15) хороший предшественник в севообороте, прибавка урожая яровых культур составляет 10–16 ц/га, картофеля – до 60–80 ц/га;

16) козлятник восточный как предшественник способствует улучшению пищевого режима почвы и растений. По пласту и обороту пласта по сравнению с паром содержание легкогидролизуемого азота повышается соответственно на 16,3–23,1 и 10,0–15,7%, доступного фосфора – на 14,8–19,7 и 9,0–12,7%, обменного калия – на 13,8–18,8 и 8,6–11,6%;

17) содержание клейковины в зерне яровой мягкой пшеницы по пласту козлятника повышается на 3,4%, по обороту пласта на 1,2–1,9%, в зерне яровой твердой пшеницы соответственно на 4,6% и на 2,4–2,5%, в зерне озимой пшеницы – на 3,1%;

18) не вызывает тимпанию у животных;

19) повышает лактогенные свойства у дойных коров (стимулирует секрецию выделения молока);

20) улучшает поедаемость и переваримость всех видов кормов;

21) не вытаптывается при пастьбе;

22) отличный ранний медонос с высокой нектаропродуктивностью.

На территории России козлятник восточный в природных условиях произрастает на Кавказе. Чаще всего на склонах гор и в долинах на высоте 300–1800 м над уровнем моря (Утеуш Ю.А., 1991). Нередко входит в состав разнотравных фитоценозов (Вавилов П.П., Кондратьев А.А., 1975).

Исследования по использованию козлятника восточного в кормопроизводстве нашей страны ведутся с 1925 года (Киселева Н.П. с соавт., 1995), однако широкое распространение он стал получать только в последние десятилетия (Леонтьев И.П., 2004).

В 2005 году площадь козлятника восточного в Кировской области составила 18,6 тыс. га, в Вологодской – 12 тыс. га, в Ивановской – 2 тыс. га, в Костромской 1600 га (Пуздря Ф.Ф., Кузина Т.Н., 2006).

В естественном состоянии он чаще всего встречается на хорошо аэрируемых, богатых органическим веществом почвах. По данным исследований, выполненных в ВНИИ кормов Ж.А. Яртиевой, И.И. Прохоровой, на корнях взрослого растения козлятника, имеющего 10–18 стеблей образуется до 1500 клубеньков (Яртиева Ж.А. с соавт., 1989; Прохорова И.И.. 1989).

Козлятник восточный является ценной культурой для улучшения плодородия почвы. В опытах ВНИИ кормов после второго года жизни он оставил в почве 11,5 т/га корней и надземных растительных остатков, а на шестой год – 28,2 т/га. При этом в растительных остатках содержалось 290 и 819 кг/га азота. В то же время у клевера лугового количество растительных остатков на второй год жизни составило 56, а на третий год 7,9 т/га, в которых содержалось соответственно 114 и 148 кг/га азота (Ларин И.В., 1951).

Следует отметить, что в отличие от других видов многолетних бобовых трав клубеньки у козлятника формируются медленно и лишь к концу вегетации первого года жизни. В год посева козлятник для своего питания использует азот из почвы, поэтому перед посевом или при посеве необходимо внесение стартовой дозы азота по 40 кг/га д.в. (Будяк В.Т., 1982; Семенова Н.М., 1990; Сосков Ю.Д., 1989). В то же время, по мнению других исследователей (Райг Х.А., 1988; Яртиева Ж.А., 1989), вносить азотные удобрения перед посевом козлятника не следует, а для ускорения образования клубеньков необходимо обязательно проводить обработку семян ризоторфином. Часть семян козлятника, до 50% при комбайновой уборке и до 98% при ручном сборе являются твердосемянными. Поэтому обязательным приемом перед посевной обработки семян козлятника восточного является их скарификация (Киселев Н.П. с соавт., 1995; Утеуш Ю.А., 1991; Райг Х.А., Свиногеев Г.А., 1988).

По результатам исследований О.В. Чухиной, проведение скарификации семян перед посевом в условиях Вологодской области существенно повышает их полевую всхожесть. Густота стояния от скарификации возрастает на 17–24% (табл.1).

Таблица 1 – Влияние скарификации семян и способов посева на структуру урожая козлятника восточного 1-го и 2-го годов жизни, (1990 – 1991 гг.) (Чухина О.В.)

№п/п	Вари-анты опыта	Кол-во расте-ний перед уборкой, тыс. шт/га	Длина стебля, см	В урожае, %			
				листьев		стеблей	
				1990 г.	1991 г.	1990 г.	1991 г.
сплошной рядовой							
1	кон-троль	730	62	105	73	48	27
2	скари-фици-рован-ные семена	910	65	110	76	52	24
широкорядный							
1	кон-троль	400	72	110	68	42	32
2	скари-фици-рован-ные семена	470	73	125	70	45	30

Скарификация семян ускоряет появление всходов и этим способствует более мощному развитию растений. Растения отличаются по высоте и облиственности.

В результате скарификации семян, продуктивность козлятника восточного возросла в первый год жизни в 1,5-2 раза (табл.2).

Таблица 2 – Влияние скарификации семян и способов посева на продуктивность козлятника восточного 1-го и 2-го годов жизни. (1990–1991 гг.) (Чухина О.В.)

№п/п	Варианты опыта	Урожайность зелёной массы, т/га		Выход, т/га					
				сухого вещества		кормовых единиц		«сырого» протеина	
		1990 г.	1991 г.	1990 г.	1991 г.	1990 г.	1991 г.	1990 г.	1991 г.
СПЛОШНОЙ РЯДОВОЙ									
1	контроль	18,5	36,5	6,9	8,8	4,6	6,9	1,19	1,52
2	скарифицированные семена	33,4	42,0	10,9	10,5	7,6	7,4	2,38	2,29
ШИРОКОРЯДНЫЙ									
1	контроль	25,7	26,0	9,7	7,0	6,2	4,5	1,60	1,16
2	скарифицированные семена	40,4	31,0	12,6	7,6	8,6	5,2	2,89	1,74
	НСР ₀₅	9,44	3,47						

Действие скарификации семян сохранилось и на второй год жизни козлятника восточного. Урожайность и продуктивность при данном способе обработки семян превышала контроль на 9–19%.

На второй год жизни выявлено существенное преимущество рядового способа сева перед широкорядным. Отмечено, что с 3-го года жизни скарификация семян не оказывает существенного влияния на структуру урожайности и продуктивность козлятника восточного, наблюдается несущественная прибавка урожайности зелёной массы, и в последующие годы продуктивность выравнивается.

Морозостойкий, холодостойкий, выдерживающий кратковременные заморозки (до -3 – 5°C) весной. Поздно осенью растения наращивают зеленую массу вплоть до наступления заморозков в 3 – 5°C . В связи с этим козлятник можно считать и самой ранней, и одновременно одной из самых поздних кормовых культур, что дает возможность получать зеленый корм до глубокой осени. Растения переносят суровые и бесснежные зимы с морозами до -25°C , а при достаточном снежном покрове – и до -40°C (Райг Х.А. с соавт., 1988, Яртиева Ж.А. с соавт.. 1989).

Козлятник – культура ранних сроков сева, семена прорастают при температуре -5 , -6°C и дают всходы через 8–12 дней. В первые полтора-два месяца после всходов растет медленно и сильно угнетается сорняками. Во

второй половине лета рост ускоряется и к сентябрю растения достигают высоты 30–50 см. В более благоприятных условиях – до 70 см. На второй год жизни начинает отрастать рано весной и в начале июня вступает в фазу бутонизации – начала цветения, то есть вступает в фазу укосной спелости. Через 60–70 дней после первого укоса, то есть к середине августа формируется второй укос. Семена в условиях Северо-Западной зоны созревают через 80–100 дней после начала отрастания. Максимальной семенной продуктивности достигает на 3–4 год жизни. После созревания семян листья и молодые побеги остаются зелеными и пригодными для использования на корм. Семенная продуктивность в условиях Кировской и Вологодской областей составляет 0,2–0,6 т/га (Киселев Н.П., 1995; Капустин Н.И. с соавт., 1998).

Козлятник требователен к свету, в год посева плохо переносит затенение, сильно угнетается сорняками и покровной культурой. Поэтому основным способом посева следует считать беспокровный (Яртиева Ж.А. с соавт., 1989).

Успех перезимовки в первый год жизни зависит от того, сколько пластических веществ, необходимых для образования почек возобновления и корневых отпрысков, успели накопить растения, для этого требуется около четырех месяцев вегетации с момента появления всходов (Киселев Н.П. с соавт., 1995; Прохорова И.И., 1989).

Козлятник лучше растет в условиях достаточного увлажнения, но не переносит близкого стояния грунтовых вод (ближе 70 см) от поверхности и длительного затопления (более 18 дней) (Киселев Н.П. с соавт., 1995).

По сравнению с другими бобовыми травами козлятник продуктивнее использует влагу осенне-зимне-весеннеого периода и это гарантирует высокий урожай первого укоса. Однако урожай отавы при недостатке влаги бывает незначительным. Исследования в различных регионах страны показывают, что козлятник восточный успешно можно возделывать в районах с достаточным увлажнением при средней годовой сумме осадков 400–450 мм или на орошаемых землях.

На корнях одного растения раннеспелого клевера содержалось в среднем 84 клубенька, вес их сырой массы составлял 0,17 г, сухого вещества – 0,03 г, содержание азота 3,7% от сухого вещества клубеньков. Численность клубеньков на корнях позднеспелого клевера была несколько больше и составляла 98 штук, вес их сырой массы равнялся 0,29 г, а сухого вещества 0,05 г, содержание азота в сухом веществе было так же 3,7%.

Таким образом, содержание азота в клубеньках одного растения козлятника второго года жизни было в 15–24 раза больше, чем в клубеньках одного растения клевера.

Технология возделывания. Лучшим для козлятника являются рыхлые плодородные средне- и легкосуглинистые почвы с нейтральной и близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 5,5–7,0). Хорошо растет на осушенных и известкованных торфяниках, а также на дерново-под-

золистых почвах при условии внесения до посева органических удобрений в дозе 50–100 т/га и извести в дозе, рассчитанной по полной гидролитической кислотности. На кислых и бедных питательными веществами почвах козлятник образует слабые растения, которые быстро выпадают из посева (Шлагунов В.Н., 1991; Капустин Н.И. с соавт., 1998; Соков Ю.Д. с соавт., 1989).

Исключительно большое значение имеет подготовка семян козлятника к посеву. Обязательным приемом по мнению большинства исследователей является инокуляция семян ризоторфином или другим препаратом с целью активизации процесса биологической азотфиксации. Для инокуляции следует использовать только штаммы бактерий, вирулентных для козлятника. При отсутствии ризоторфина можно выкапывать на старовозрастном посеве мелкие корни с клубеньками, растирать их, смешивать с водой и полученным раствором смачивать семена из расчета 200 г растертых корней на гектарную норму высева семян (Киселев Н.П. с соавт., 1995). Для усиления процесса симбиотической фиксации азота одновременно с инокуляцией семена обрабатывают молибденом из расчета 150 г молибденовокислого аммония на гектарную норму высева семян. При совместном применении молибденовое удобрение растворяют в 0,5 л воды, затем в этот раствор добавляют необходимое количество ризоторфина и полученной супензией обрабатывают семена (Яртиева Ж.А. с соавт., 1989).

Результаты исследований, выполненных в Костромской ГСХА (Соколова В.В., 2006) показали, что в год посева козлятника (2003 год) наибольшее влияние на формирование его биомассы оказали норма высева семян и их обработка ризоторфином. По данным этих авторов масса растений в вариантах с обработкой семян ризоторфином была в 2-3 раза больше, чем без ризоторфина.

Результаты наших исследований (Капустин Н.И. с соавт., 1998) и исследований ряда других авторов (Яртиева Ж.А., 1989) показали, что основным способом создания высокоурожайных травостоев козлятника является его беспокровный посев. Ю.А. Утеуш (1991 г.) считает, что козлятник в отличие от клевера и люцерны в подпокровных посевах возделываться не может. Однако в наших исследованиях (1991 г.) и исследованиях Ж.А. Яртиевой (1989 г.) было установлено, что козлятник можно высевать под покров яровых культур, таких как ячмень и горох- или вико-овсяная смесь. При этом норма высева покровной культуры должна быть снижена на 25–50%, а для борьбы с сорняками в этом случае необходимо использовать гербициды, причем покровная культура в этом случае должна быть убрана максимально рано на зерносенаж или на зеленый корм. В опытах Эстонского НИИЗМ при посеве козлятника под покров ячменя при уборке покровной культуры на зерносенаж перезимовало 70–80% растений козлятника, а при уборке ячменя в фазу полной спелости количество перезимовавших растений козлятника составляло 48–70%.

Тем не менее, беспокровный способ посева во всех опытах имел существенные преимущества над покровным. Так, в наших опытах сбор сухого вещества козлятника в беспокровных посевах первого года пользования составил 78 ц/га, а в подпокровных – 44 ц/га, на второй год пользования этот показатель равнялся соответственно 94 и 81 ц/га и лишь на третий год пользования урожайность при беспокровном и подпокровном посеве выравнялась. Анализ представленных в табл. 3 результатов исследований показывает, что отдельные агротехнические приемы оказывают существенное влияние на урожайность козлятника восточного. Так, средняя по вариантам опыта урожайность козлятника восточного за три года исследований при беспокровном способе посева была на 27%, или на 8,8 т/га выше, чем при подпокровном посеве. Наиболее существенная разница в урожайности между беспокровным и подпокровным способами посева была в первый год использования травосмесей, когда урожайность зеленой массы при беспокровном посеве была в 2 раза выше, чем при посеве под покров ячменя.

При беспокровном способе посева существенные преимущества в урожайности имел широкорядный посев с шириной междурядий 45 см. Среднегодовая урожайность за период опыта (2-й – 4-й год жизни) при этом способе посева была на 14% выше, чем при посеве с шириной междурядий 15 см. По видимому, здесь сказалось положительное влияние проведения междурядной обработки. В вариантах с подпокровным способом посева, где не проводилась обработка междурядий, преимущества имел посев с шириной междурядий 15 см, при котором урожайность зеленой массы была на 10% выше, чем при посеве с междурядьями 45 см (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние покровной культуры и ширины междурядий на урожайность зеленой массы козлятника восточного, т/га (Капустин Н.И.)

Виды агротехнических приемов	1992 г. (2-й год жизни)	1993 г.	1994 г.	В среднем за 3 года
1. Без покрова, междурядья 45 см	41,9	51,0	39,4	44,1
2. Без покрова, междурядья 15 см	27,0	49,1	39,6	38,6
В среднем по вариантам без покрова	34,4	50,0	39,5	41,3
3. Подпокровно, междурядья 45 см	18,6	44,3	29,9	31,0
4. Подпокровно, междурядья 15 см	16,5	49,0	36,7	34,1
В среднем по вариантам под покровом	17,5	46,6	33,3	32,5

Лучшим сроком посева для козлятника является весенний, одновременно с посевом ранних яровых зерновых культур. В опытах Эстонского НИИЗМ (Райг Х.А., Свиногеев Г.А., 1988) растения майского срока посева

перезимовали на 95–100%, а при посеве в конце июля на 52%, при посеве в августе перезимовало 12,8% растений.

Так, в условиях Вологодской области исследованиями было показано, что ранний срок сева обеспечивает урожайность сухой массы козлятника восточного 2-го года жизни 3,9–5,4 т/га при сборе обменной энергии 39–56,7 ГДж/га (табл. 4).

Начало отрастания козлятника первого срока сева (посев 13 мая) весной второго года жизни отмечено 5 мая. Следует отметить высокую интенсивность роста козлятника. Так, среднесуточные приrostы его в высоту за период от начала отрастания до начала цветения (17 июня) составляли 4–5 см.

Таблица 4 – Влияние нормы высева на продуктивность козлятника восточного при широкорядном способе посева с шириной междурядий 70 см, двуукосным использованием травостоя, ранневесенним сроке посева (13 мая), среднее за 1991–1993 гг. (Капустин Н.И. с соавт., 1993 г.)

Норма высева, кг/га	Зеленая масса, т/га	Сухое вещество, т/га	Переваримый протеин, %/га	Обменная энергия, ГДж/га	Кормовые единицы с 1 га
10	21,3	3,9	6,0	39,0	3065
15	29,8	5,4	10,6	53,8	4270
20	31,4	5,7	11,2	56,7	4497
25	28,5	5,3	8,9	52,9	4697
30	30,2	5,4	8,9	53,0	4779
35	30,6	5,1	9,1	51,0	4554
НСР ₀₅	1,3	0,2	0,3	2,1	173

В вариантах с посевом козлятника во второй срок (посев 5 августа) наблюдалось массовое выпадение растений в зимний период и возобновление вегетации весной наблюдалось лишь у 7–12% растений. После чего варианты со вторым сроком сева были исключены из опыта. А на основании опыта был сделан вывод, что оптимальным для условий северной части Северо-Западной зоны является ранневесенний срок посева, а позднелетний срок не приемлем.

При возделывании на корм козлятник целесообразно высевать обычным рядовым способом с шириной междурядий 15 см, при норме высева 4 млн. всхожих семян на 1 га. На семенных участках лучшие результаты обеспечивает широкорядный посев с шириной междурядий 45 и 60 см при этом норму высева следует снижать до 12–14 кг всхожих семян на 1 га (Капустин Н.И. с соавт., 1998).

Ю.А. Утеуш (1991 г.) считает, что рекомендации по нормам высева семян козлятника неоднозначны, по его мнению, оптимальным на корм и семена является способ посева с шириной междурядий 45 см и нормой высева от 20 до 30 кг всхожих семян на 1 га (Утеуш Ю.А., 1991).

В связи с медленным ростом в первые 2–3 месяца жизни и высокой требовательностью к условиям освещения всходы козлятника сильно угне-

таются сорняками, поэтому основной задачей ухода является борьба с сорняками и создание лучших условий освещения. В условиях Северо-Западной зоны РФ эффективной является следующая система мер ухода за козлятником восточным в год посева. При беспокровном возделывании, если посев проведен широкорядным способом, при появлении всходов и обозначении рядков производится культивация междуурядий. Через 2-3 недели после культивации (в конце июня) необходимо провести подкашивание сорняков на уровне высоты растений козлятника или на 2-3 см выше его. В дальнейшем в течение июля-августа по мере отрастания сорняков их следует подкосить еще 1-2 раза, а при зарастании междуурядий многолетними сорняками провести их повторную культивацию.

При обычном рядовом беспокровном посеве с шириной междуурядий 15 см проводят 2-3 подкашивания сорняков. При сильной засоренности для борьбы с сорняками использовали гербицид Базагран в дозе 1,5 кг/га д.в.

Во ВНИИ кормов и РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева разработан способ борьбы с сорняками в беспокровных посевах первого года жизни с использование почвенных гербицидов (Трефлан, Эрадикан, Эптам), которые вносят перед посевом штанговым опрыскивателем с последующей немедленной заделкой в почву. Через полтора-два месяца по мере появления новых всходов сорняков проводят повторную обработку смесью гербицидов Базаграна и 2,4-Д (0,5+1,0 кг/га д.в.) (Яртиева Ж.А. с соавт., 1989).

Для урожая второго и последующих лет жизни козлятника вносятся фосфорные удобрения в запас перед посевом. Уход за ним в последующие годы сводится к внесению калийных удобрений в конце вегетации или рано весной. На семенных посевах в условиях Северо-Западной зоны следует ежегодно проводить междуурядную обработку, которая позволяет исключить излишнее загущение и связанное с ним полегание растений (Капустин Н.И. с соавт., 1998).

Козлятник, как и другие виды бобовых культур, имеет низкое содержание сахара, поэтому он также относится к числу трудноислосуемых растений. Для получения высококачественного силюса из его зеленой массы необходимы специальные технологические приемы. Одним из лучших способов улучшения силосуемости козлятника являются его травосмеси со злаковыми травами, которые имеют высокий уровень содержания сахара (Капустин Н.И. с соавт., 1998).

При этом лучшим компонентом для включения в состав травосмесей с козлятником показал себя кострец безостый, который также является корнеотпрысковым растением, сроки прохождения его фаз развития близки к козлятнику. После пяти лет хозяйственного использования смеси козлятника восточного и костреца безостого не наблюдалось снижения уровня урожайности ее зеленой массы, которая составляла в среднем 35,0-50,0 т/га.

Хорошими злаковыми компонентами для возделывания в смеси с козлятником являются так же овсяница луговая, ежа сборная, двукисточник

тростниковый. Лучшими нормами высева всхожих семян трав в составе двухкомпонентных травосмесей являются: козлятник восточный – 18–20 кг/га, кострец безостый – 10–12, овсяница луговая – 6–8, ежа сборная – 6–8, двукисточник тростниковый – 7–9 кг/га.

Хорошие результаты показала так же тройная травосмесь, включающая 12–15 кг/га козлятника восточного, 4–5 овсяницы луговой и 6–8 кг/га клевера лугового раннеспелого. При этом в первые два года жизни основным бобовым компонентом являются клевер луговой, а в последующем после выпадения клевера преобладающим бобовым компонентом становится козлятник восточный (Капустин Н.И. с соавт., 1993).

Большое влияние на продуктивность козлятника оказывает режим использования его травостоя. Частое скашивание травостоя истощает корневую систему козлятника, так как сокращается период накопления питательных веществ в подземных органах растений. В опытах СЗНИИМЛПХ (1992–2000 гг.) трехкратное скашивание по сравнению с двухкратным снижало сбор сухого вещества с 8,4 до 6,5 т/га. В связи с этим в условиях Северо-Западной зоны мы рекомендуем двухкосное использование травостоя козлятника. Первый укос следует проводить в конце фазы бутонизации – начале цветения (первая половина июня), второй укос в фазе бутонизации (вторая половина августа).

Существенное влияние на уровень продуктивности последующего укоса козлятника оказывает высота его скашивания, которая должна составлять при первом укосе 8–10 см, при втором укосе – 12–15 см. Козлятник наращивает зеленую массу до наступления заморозков. Поэтому его можно считать не только самый ранней культурой, но и одной из самых поздних корневых культур, позволяющей получать зеленый корм до глубокой осени (Капустин Н.И. с соавт., 1993).

Во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса с 2004 года проводятся исследования по изучению режимов использования козлятника восточного. Результаты исследования показали, что наиболее высокая урожайность за период исследований была получена при двухкосном режиме использования при проведении первого укоса в фазу бутонизации – начале цветения, второго укоса – в третьей декаде сентября.

Большое значение имеет питательность получаемого корма и в первую очередь содержания в нем протеина. Изучение химического состава растений козлятника показало, что при проведении первого укоса в фазе начала бутонизации в сухом веществе содержалось 24,9% сырого протеина, а при скашивании в начале цветения этот показатель снижался до 16,5%. В зеленой массе остающейся после уборки козлятника восточного на семена содержалось 15,3% сырого протеина. Рекомендуемая технология возделывания козлятника восточного в одновидовых, смешанных, беспокровных и подпокровных посевах, обеспечивающая получение 4–6 тыс. корм. ед. с 1 га с содержанием переваримого протеина 130–150 г на 1 корм. ед. в северном

экономическом районе Северо-Западной зоны представлена в табл. 5. Технология предусматривает возделывание козлятника восточного в чистом виде и в смеси со злаковыми травами (кострец безостый, двукисточник тростниковидный).

Влияние козлятника на показатели уровня плодородия почвы. Принято считать, что после возделывания многолетних трав происходит улучшение всех показателей уровня почвенного плодородия.

В наших исследованиях после восьми лет возделывания козлятника восточного (1991–1999 гг.) в почве значительно возросло содержание гумуса с 2,05 до 2,7% (табл. 6), содержание фосфора (P_2O_5) осталось без изменений, а содержание калия (K_2O) несколько снизилось.

В то же время, в результате ежегодного внесения минеральных удобрений из расчета $P_{60} K_{90}$ существенно возросла активная кислотность почвы pH_{KCl} за этот период снизился с 6,0 до 5,1.

Таблица 5 – Рекомендуемая технология возделывания козлятника восточного в северном экономическом районе Северо-Западной зоны

№ п/п	Наименование работ	Сроки проведения работ	Агротехнические требования	Сельскохозяйственная техника	Показатели, характер оптимальную технологию
1	Лущение стерни	2-я декада августа	Глубина 8–10 см	ЛДГ-5, БДТ-7	1. Козлятник восточный в одновидовых посевах обеспечивает получение 7,4 тыс. корм. ед. с содержанием переваримого протеина 173 г на 1 корм. ед.
2	Внесение извести	Под предшественник (однолетние на з/к)	6,0 – 7,0 т/га	РУМ-5	2. Козлятник восточный в смеси с кострецом безостым обеспечивает получение 6,2 тыс. корм. ед. с содержанием переваримого протеина 151 г на 1 корм. ед.
3	Внесение минеральных удобрений	Осенью под вспашку	Из расчета $P_{90} K_{120}$ кг д.в. на 1 га	РМГ-4, РУМ-8	
4	Зяблевая вспашка с заделкой удобрений	3-я декада августа – 1-я декада сентября	На глубину пахотного слоя	ПЛН-4-35	
5	Боронование зяби	1-я декада мая	Глубина 5-6 см	БЗСС – 1,0	
6	Внесение почвенного гербицида	За 1-3 дня до посева под культивацию	Трефлан (Олитеф) или эптам (кг/га д.в.)	ОПЕ – 15	
7	Предпос. культивация с выравниванием, прикатыванием	1-я декада мая	Два, три следа	РВК-3, КПС-4 + БЗСС-1,0	

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Наименование работ	Сроки проведения работ	Агротехнические требования	Сельскохозяйственная техника	Показатели. характер оптимальную технологию
8	Подготовка семян к посеву: А) скарификация семян Б) обработка ризоторфином	Не более чем за 1 месяц до посева В день посева	Равномерность обработки Исключение попадания прямых солнечных лучей	СКС-30, СКС-1, СКС-2 или клеверотерка Вручную	
9	Смешивание семян козлятника восточного с семенами ежи сборной (козлятник 15 кг/га + ежа 12 кг/га) и костреца безостого (козлятник 15 кг/га + кострец безостый 12 кг/га)	В день посева	Равномерное смешивание	Вручную	
10	Посев	2-я декада мая	Без огрехов, междурядья 45 см	СЗТ-3,6, СКОН- 4,2	
11	Междурядная обработка: Первая Вторая Последующие	При обозначении рядков через 20 дней после посева По мере отрастания сорняков	Глубина 4-6 см Глубина 5-10 см	КРН-4,2 оборудованный стрельчатыми лапами КРН-4,2	
12	Подкашивание сорняков	При зарастании	На высоте 15-20 см	E-281	

Второй и последующие годы жизни

1	Подкормка минеральными удобренениями	Конец апреля	Из расчета Р ₆₀ К ₉₀ кг д.в.	РМГ – 4, РУМ - 8	
2	Боронование	До начала отрастания	Без огрехов	БЗСС – 1,0	
3	1-й укос 2-й укос	Фаза начала цветения Через 60–65 дней после первого укоса	Высота среза 8-10 см Высота среза 10-15 см	E-281 и другие E-281 и другие	

Таблица 6 – Изменение основных агрохимических показателей почвы за 8 лет хозяйственного использования козлятника восточного (Капустин Н.И.)

Показатели	1991 г.	1999 г.	+/- к 1991 г.
pH	6,0	5,1	-0,9
P ₂ O ₅ , мг на 1 кг почвы	250	251	+1
K ₂ O, мг на 1 кг почвы	252	203	-49
Органическое вещество (гумус), %	2,05	2,7	+0,65

Каждое хозяйство должно выращивать семена лучших, включенных в Госреестр и рекомендованных для возделывания в данном регионе сортов козлятника восточного, чтобы полностью обеспечить потребность в них.

Сорта. Гале выведен Всероссийским НИИ кормов им. В.Р. Вильямса и Эстонским НИИ земледелия и мелиорации массовым отбором из естественной популяции. Это многолетнее, корнеотпрысковое растение. Куст прямостоячий, высотой до 150 см. Стебли среднегрубые, неопущенные, темно-зеленые, ветвистость хорошая. Кустистость 5–20 стеблей. Листья непарноперистосложные, состоят из 9–15 листочков яйцевидной формы в нижнем ярусе и продолговато-яйцевидной – в верхнем. Листья неопущенные, нежные, темно-зеленого цвета с округлыми, светло зелеными прилистниками. Соцветие – рыхлая прямостоячая продолговатая кисть длиной 20–30 см, венчики цветков сине-фиолетового цвета. Бобы линейные, слабоизогнутые, длиной 2–2,3 мм, зеленовато желто-коричневые. Бобы не опадают и не трескиваются. Семена почковидные, зеленовато-желтого и оливкового цвета. Твердосемянность 36%. Масса 1000 семян 5–8 г. Отрастание весной и после укосов быстрое. Продолжительность периода от начала весеннего отрастания до первого укоса – 58 дней, до полного созревания – 70 дней. Зимостойкость и засухоустойчивость высокая. Ржавчиной поражается слабо. В условиях Поволжья формирует два укоса, на орошении – четыре. Включен в Госреестр с 1988 г.

Магистр выведен в Пензенском НИИСХ массовым отбором из сорта Гале. Стебли высотой 80–120 см, ветвистые. Среднее число междуузлий 12. Облиственность растений высокая, 56–67%. Соцветие удлиненная кисть длиной 18–23 см. Бобы линейные длиной 2–4 см. Масса 1000 семян 5,6–6,5 г. Длина вегетационного периода: от весеннего отрастания до 1-го укоса 43–54 дня, от первого до второго 28–32 дня, а при созревании семян 98–102 дня. Новый сорт слабо поражается бурой пятнистостью листьев 2–3%, среднеустойчив к ржавчине 5–8% и более устойчив к повреждению долгоносиками.

Горноалтайский 87 выведен Горноалтайской сельскохозяйственной опытной станцией многократным массовым отбором из дикорастущей популяции, полученной из ВИК в 1948 году. Корневая система мощная, корнеотпрысковая. Куст прямостоячей формы, кустистость 7–8 стеблей. Длина

стеблей 108–136 см. Нетрадиционные 34 кормовые культуры. Твердосемянность до 35%. Масса 1000 семян 5,3–7,8 г. Период от начала отрастания до первого укоса – 40–49, до полного созревания – 70–95 дней. Аскохитозом, мучнистой росой и фузариозом поражается слабо. Включен в Госреестр с 1992 г.

Ялгинский выведен в НПО «Нива» совместно с НПО «Корма» Мордовской АССР методом массового отбора из образца, полученного из ВНИИ кормов. Включен в Госреестр по Российской Федерации. Куст прямостоячей формы. Растение высотой 80–150 см. Кустистость 8–18 стеблей на куст. Стебли средней грубости, среднеопущенные, светло-зеленого цвета. Листочки продолговато-яйцевидные с опушением по краям, темно-зеленые. Соцветие – рыхлая, прямостоячая кисть длиной 15–25 см, венчики цветков сине-фиолетового цвета. Бобы линейные, слабоизогнутые, длиной 2–4 см. Семена почковидные, зеленовато-желтого и оливкового цвета. Твердосемянность 30–40%. Масса 1000 семян 4–6 г. Вегетационный период от начала отрастания до первого укоса 43–70 дней, до полного созревания – 91–146 дней. Преимущества сорта: долголетнее использование плантаций (10–12 лет), раннее поступление массы с первого укоса, сбалансированность корма по протеину и незаменимым аминокислотам, листочки при заготовке на сено не осыпаются, хорошо опыляются культурными пчелами и ежегодно формируют урожай семян. Отрастание весной быстрое, после укоса хорошее. Урожайность сухого вещества 5,9–11,7 т/га, семян – 5,1 ш/га. Средневосприимчив к фузариозной корневой гнили и бурой пятнистости. Включен в Госреестр с 1994 г.

ВНИИОК I выведен во ВНИИ овцеводства и козоводства методом индивидуального отбора из местных дикорастущих форм. Включен в Госреестр по РФ. Куст прямостоячей формы, высотой 160–210 см. Розетка весеннего отрастания прямостоячая. Стебли мягкие, неопущенные. Кустистость средняя (до 20 стеблей на куст). Листочки средние, в нижних ярусах яйцевидные, в верхних – продолговато-яйцевидной формы, неопущенные, мягкие, без воскового налета. Прилистники овально-продолговатые и широколанцетные, неопущенные, светло-зеленые. Соцветие – рыхлая многоцветковая кисть. Венчики цветков имеют бледно-голубую и белую окраску. Бобы линейные, слабоизогнутые, на конце заостренные, с бурой или разных оттенков коричневой окраской. Семена крупные, почковидные, светло-коричневые. Масса 1000 семян 5,6 г. Твердосемянность до 50%. Урожайность сухого вещества 6,3–12,8 т/га. Содержание белка в абсолютно сухом веществе 16,1–19,5%. Вегетационный период от начала весеннего отрастания до первого укоса 49–74 дня, до хозяйственной спелости семян 91–155 дней. Отрастание весной быстрое, после укоса хорошее. Слабо поражается фузариозной корневой гнилью, бурой пятнистостью. В средней степени повреждается клубеньковым долгоносиком. В условиях Поволжья не зимостойкий, выпадает в осенне-зимний период. Включен в Госреестр с 1994 г.

Правильный выбор участка имеет большое значение в семеноводстве козлятника. Козлятник – перекрестноопыляемое растение, поэтому семенники целесообразно размещать вблизи лесополос, лесных угодий и целинных участков, около балок, оврагов – мест скопления опылителей (диких пчел и шмелей). Не пригодны для семенных посевов козлятника сильнозасоленные земли с близким залеганием грунтовых вод, а также песчаные, с повышенной кислотностью почвы и сильно засоренные. В засушливых условиях для производства семян козлятника следует выделять более увлажненные участки как гарантирующие наиболее высокие и устойчивые урожаи. Для предупреждения развития вредителей семенные участки необходимо удалять от старовозрастных посевов на расстояние не менее 500 м. При выращивании разных сортов нужна пространственная изоляция не менее 200 м. Лучшие предшественники: пар, пропашные культуры, озимые зерновые, размещенные по удобренному пару. Основная и предпосевная обработка почвы под семенники ничем не отличается от обработки под посевы козлятника на кормовые цели. В семеноводстве козлятника восточного наиболее эффективным средством управления процессами формирования урожая является оптимизация минерального питания.

С урожаем семян козлятник выносит из почвы большое количество питательных веществ. Поэтому система внесения удобрений должна способствовать максимальному формированию у растений генеративных органов и строится с учетом выноса основных элементов питания для формирования запланированной урожайности. Органические удобрения (40–60 т/га) под семенники козлятника целесообразно вносить под предшественники, лучше за 2–3 года до его посева, чтобы избежать засоренности посевов и полегания травостоя. При закладке семенных посевов нужно применять повышенные дозы фосфорно-калийных удобрений, способствующие повышению семенной продуктивности. При этом необходимо учитывать, что урожай очередного года пользования семенного посева начинает закладываться в предыдущем году. Большое значение для формирования полноценных семян имеют микроудобрения, которые можно вносить в почву вместе с удобрениями, во время предпосевной обработки семян, применять в качестве некорневой подкормки. Оптимальная густота стояния растений в семенном посеве обеспечивается при широкорядном беспокровном способе посева. Ширина междурядий может быть 45–70 см, посевы – односторочными и двусторочными $(2 \times 15) \times 70$ см или $(2 \times 45) \times 60$ см. Козлятник на широкорядных посевах дружно цветет, растения попадают в хорошие условия освещения, питания и водоснабжения, повышается нектарность цветков и доступность их насекомым-опылителям, образуется много генеративных стеблей и большое количество кистей и цветков в них. В формировании урожая при широкорядном посеве принимают участие не только главные стебли, но и боковые ветви первого и второго порядков. По количеству кистей и бобов на растении они превосходят сплошные рядовые в 2,5–4,0 раза. Если в хо-

зяйстве нет специальных семенных посевов, то на семена оставляют лучшие участки из общих посевов козлятника. Семенники козлятника целесообразно выделять ранней весной с тем, чтобы своевременно внести удобрения и провести необходимый уход.

Цветение козлятника начинается рано. Козлятниковое поле в период массового цветения – это бескрайняя «фиолетовая нива». При благоприятной погоде цветение основной массы семенников продолжается 35–40 дней. Нектаропродуктивность 154–131 кг/га. Наблюдения показывают, что опыление цветков козлятника дикими пчелами и шмелями осуществляется значительно полнее на небольших площадях. В связи с этим семенники козлятника надо размещать на участках размером 15–30 га. До начала цветения семенного козлятника необходимо выкашивать в радиусе 400–500 м его фуражные посевы, которые отвлекают опылителей от козлятника. Для этих же целей размещать семенные посевы других энтомофильных культур с соблюдением пространственной изоляции. Обработку семенников козлятника ядохимикатами, которые пагубно действуют на опылителей, нужно проводить в период отрастания растений и не позднее начала бутонизации. Для сохранения популяции опылителей, сформировавшиеся непосредственно на посевах козлятника, травостой в последний год хозяйственного использования необходимо скашивать на кормовые цели до начала цветения. Это позволит отродившимся пчелам переселиться на молодые семенные посевы, что будет способствовать лучшему их опылению. В радиусе лёта пчел должна отсутствовать конкурирующая медоносная флора (гречиха, донник, фацелия, крестоцветные, клевер, люцерна и др.).

Уборку семенников козлятника начинают при побурении 80–90% бобов. Бобы козлятника не растрескиваются и не осыпаются. Однако затягивание с уборкой семян приводит к перерастанию вегетативной массы, пониканию соцветий, что значительно затрудняет уборку семенников. Для уборки семенников используют зерновые комбайны СК-5М, СК-6А, «Дон-1500», оборудованные универсальными приспособлениями соответственно ПУН-5А, ПУН-6А, ПКН-1500, которые настраивают на сбор вороха в тракторный прицеп и укладку соломы на поле в валок. Ворох перевозят и обрабатывают на стационарном пункте. Уборку проводят на относительно высоком срезе, равном 40–50 см, то есть на ярусе, где находится основная масса семян. Для косовицы семенного козлятника используют переоборудованные комбайны СК-5, у которых удаляют молотильно-сепарирующие агрегаты. Вместо них ставят вентилятор, монтируют корпус, по которому скошенная масса подается в тракторный прицеп 2ПТС-4. Также можно использовать и комбайны КСК-100, Е-281. После скашивания масса поступает на стационарные площадки для просушивания и последующего обмолота. Для полного обмолота массу пропускают последовательно через два комбайна, оборудованных приспособлением 54-108А. Солому и половину пневмотранспортер подает в транспортные средства, их отвозят в кормохрани-

лице. При стационарном способе значительно сокращаются потери семян, увеличивается производительность машин, снижается расход топлива, а также семена получаются более высокого качества. Поступающий от комбайна ворох козлятника обычно содержит значительное количество невымолоченных бобов, обломков стеблей козлятника, сорных растений, семян сорняков.

Влажность семенного вороха из бункера комбайна обычно повышенная — 20–22% и более. Это приводит к быстрому самосогреванию, развитию плесени. Даже кратковременное согревание вороха приводит к резкому снижению посевных качеств. Во избежание самосогревания семенной ворох козлятника подвергают очистке от соломы, мякины и других примесей. Первичную очистку семян проводят на ворохочистителях или на машинах ОВП-20А, ОВС-25, СМ-4. Окончательную очистку и доведение семян до посевных кондиций проводят после досушивания. Применяют машины СМ-4, «Петкус-Селекта», К-218/1, «Петкус-Гигант», К-531/1, которые имеют набор решет для мелкосемянных культур и специальных электромагнитных семяочистительных машинах (СМЩ-0,4). Для сушки семян (до влажности 13–14%) лучше использовать сушилки напольного типа с активным вентилированием, а при отсутствии их семена подвергают естественной сушке (толщина слоя 5–10 см), при этом постоянно перемешивают. Качества семян козлятника восточного категории РС должны характеризоваться: чистота семян основной культуры должна быть не менее 92%, семян сорняков не должны превышать 0,8%, в том числе особенно вредных — не более 200 шт./кг, всхожесть — не менее 70%, влажность семян — не выше 13%.

4.2 Козлятник лекарственный

Козлятник лекарственный (*Galega officinalis L.*) распространен в Евразии. Встречается в южных районах европейской части и на Кавказе. Растет на лугах, по берегам рек и ручьев, среди кустарников. Предпочитает хорошо увлажненные, затененные местообитания с плодородными почвами. Не переносит суровые зимы. Размножается семенами. Зацветает в первый же год жизни (наблюдения в питомнике). Цветет в июне — августе, семена созревают в июле — сентябре. Как кормовое растение козлятник иногда культивируют в южных районах. Он дает приличный урожай высокопитательного сена, богатого белком. Однако надземная масса этого растения содержит алкалоиды галегин и сапонин, ядовитые для скота, поэтому скармливать сено козлятника приходится с осторожностью, перемешивая его со злаками. Особенно



Галега лекарственная

чувствительны к токсическим веществам козлятника овцы, известны случаи их отравления; летальной дозой для них оказалось 3 кг травы. В народной медицине траву козлятника используют как мочегонное, потогонное и гли-стогоное средство. Медоносное растение.

Морфобиологические особенности. Многолетник со стержневым корнем, проникающим в почву на глубину до 70 см, и ветвистым стеблем высотой до 90, иногда до 50 см. Листья сложные, непарноперистые, длиной до 20 см, с 5–10 парами продолговатых листочков длиной 1–2 см и шириной 0,4–0,5 см, снабженных черешочками длиной 0,5 мм. Цветки в густых верхушечных продолговатых кистях длиной 8–7 см, мотылькового типа, светло-голубым или почти белым венчиком, все 10 тычинок сросшиеся нитями. Бобы линейно-цилиндрические, длиной 2–3 см толщиной 2,5–3,0 мм, на ножках, многочисленные. Семена почковидные, длиной около 3 мм, шириной 1,5 мм, коричневые, матовые.

4.3 Люцерна изменчивая



Люцерна – весьма полиморфный род. Мировой ассортимент представлен 61 видом. На территории РФ встречается 40 видов, среди них есть однолетние и многолетние.

Наибольшее распространение имеют люцерна посевная (синяя) – *Medicago sativa*, люцерна серповидная (желтая) – *Medicago falcata*, люцерна средняя (изменчивая) – *Medicago varia*.

Последний вид подразделяется на три группы сортотипов с различными требованиями к условиям выращивания.

Все виды люцерны относятся к длиннодневным растениям, более теплолюбивы, чем клевер луговой. Успешно растут на почвах с рН_{сол}=6,5-7,8, достаточно обеспеченных макро – и микроэлементами. Возделываемые виды люцерны более засухоустойчивы, чем клевер луговой, самая засухоустойчивая – люцерна серповидная (желтая), она же удовлетворительно выдерживает повышенное засоление почвы.

Люцерна изменчивая в последнее время получает все большее распространение. Сорта этого типа выведены скрещиванием посевной люцерны с серповидной. Их разделяют на 3 группы: сине-, желто- и пестрогибридную. Первая более тепло- и влаголюбива, распространена в Предкавказье. Центрально-Черноземной зоне. Сорта желтогибридной группы более засухоустойчивы, их выращивают в степи и лесостепи Поволжья. Центрально-Черноземной зоны, Западной Сибири. Пестрогибридные сорта отличаются

повышенной зимостойкостью, долголетием, хорошей облиственностью, высокой урожайностью. Эти сорта распространены в Нечерноземной зоне, Приуралье, Восточной Сибири.

Корень стержневой, с мощно развитыми боковыми корнями. Может развиваться до 10 м и более. Этим обусловлена сравнительная засухоустойчивость люцерны. При достаточной влажности пахотного слоя почвы около 60% корневой системы размещается в слое 0–40 см.

В верхней части корня располагается корневая шейка, или коронка. Она образуется из подсемядольного колена и представляет собой разросшуюся часть главного стебля. В ней закладываются почки, из которых образуются новые стебли. С возрастом коронка втягивается в почву, иногда на глубину до 7–10 см, что обеспечивает лучшую сохранность растений, особенно в холодные и бесснежные зимы. Коронка сохраняется в течение всей жизни растения.

Как и все виды семейства Бобовые, люцерна в симбиозе с клубеньковыми бактериями фиксирует азот воздуха. Наибольшей азотфикссирующей активностью обладает люцерна посевная. В южных районах при орошении за вегетацию она может фиксировать до 500 кг азота воздуха/га. Меньше всего фиксирует азот воздуха люцерна серповидная.

Стебель травянистый, сильноветвящийся. Окраска его зеленая, в нижней части иногда с антоцианом. На каждом стебле 10–20 междоузлий. В первый год жизни люцерна образует три стебля, на второй год – 15–17, на третий – более 20 стеблей на одно растение. Высота растений в первый год достигает 30–50 см, на 2-3-й – 1 м и более.

Лист состоит из прилистника, черешка и трех листочков. Они сидят на коротких ножках, в верхней половине зазубрены. Окраска листьев светло-зеленая и темно-зеленая. Облиственность в первый год составляет 50% массы надземной части, на 2-3-й – около 40%.

Соцветие – многоцветковая кисть. Цветки расположены на коротких цветоножках, у основания которых два нитевидных прицветника. Цветок состоит из чашечки, венчика, тычинок и пестика. Чашечка зеленой окраски, пятизубчатая. Строение венчика цветка аналогично строению венчика клевера. Тычинок 10, 9 из них срастаются и образуют тычиночную трубку. Венчик у люцерны посевной имеет синюю окраску, у люцерны серповидной – желтую, а у люцерны средней – от ярко-желтой до синей, причем в одной и той же кисти бывают цветки различной окраски.

Плод – многосемянный боб (у люцерны посевной – свернутый в 1,5–4 оборота, у серповидной – серповидно-изогнутый, у средней встречаются и те и другие формы).

Семя почковидно-изогнутой формы, палевого цвета. Масса 1000 семян у люцерны посевной и средней – около 2 г, а у люцерны серповидной – 1,8 г.

Люцерна является одной из древнейших и широко распространенных кормовых культур. Впервые ее стали возделывать в Средней Азии. Иране,

Китае, Индии еще 3–5 тыс. лет назад. За 500 лет до н.э. она была завезена в Грецию и Рим, затем стала распространяться в Северной и Южной Америке. В настоящее время люцерну возделывают более чем в 80 странах мира, а общая площадь ее посевов превышает 35 млн. га (Тютюнников И.А., 1982). В России площадь посевов люцерны планируют увеличить к 2015 году до 5,5 млн. га (Шлапунов В.Н., 1991).

В нашей стране в культуре возделываются 4 вида люцерны: посевная, или синяя, желтая, или серповидная, гибридная, или изменчивая, средняя, которую подразделяют на синегибридную, желтогибридную и пестрогибридную (Губайдуллин Х.Г., 1982).

По кормовым достоинствам люцерна не имеет себе равных среди возделываемых видов многолетних трав. По содержанию протеина она в 2–3 раза превосходит злаковые травы. В ее наземной массе содержится более 200 г переваримого протеина на 1 к.ед. Получаемую из нее зеленую массу можно использовать для приготовления практически всех видов травянистых кормов, которые можно использовать на корм не только КРС, но также свиньям и птице. Из зеленой массы люцерны получают самую высокопитательную травяную муку, в 1 кг которой содержится до 0,8 к.ед., 260 г протеина, 300 г каротина.

Люцерна с давних времен возделывается в южных районах нашей страны, в настоящее время ее стали активно возделывать и в центральных областях Нечерноземной зоны (Лупашку М.Ф., 1977). В 80-х годах XX века была сделана попытка возделывания люцерны в хозяйствах Северного региона – Вологодская область, Коми АССР и др. Однако эти попытки не имели успеха – люцерна не давала всходов или выпадала из посевов в 1–2 год жизни. В дальнейшем результаты наших исследований, которые продолжались в течение 14 лет с 1994 по 2008 гг. показали, что люцерну можно успешно возделывать и получать высокие урожаи и в Северных областях России, если при этом учитывать ее биологические особенности и требования к условиям произрастания.

Биологические особенности: семена люцерны начинают произрастать при температуре +1 – +2°C, при температуре +8 – +10°C всходы появляются через 6–8 дней. Но если после посева почва бывает переувлажнена в течение более 20 дней, то даже при температуре +20°C всходы люцерны не появляются или гибнут.

Корневая шейка образуется у поверхности почвы, а к концу вегетации первого года жизни втягивается в почву на глубину 4–5 см, а у наиболее зимостойкой желтой и изменчивой люцерны корневая шейка залегает на глубине 7–10 см (Сметанникова А.И., 1967).

Через 15–20 дней после всходов на корнях образуются клубеньки, их количество на одном растении в год посева составляет около 10 штук, а в последующие годы жизни до 90 штук (Губайдуллин Х.Г., 1982).

Растения люцерны достигают максимального развития на 3-4 год жизни. При благоприятных условиях люцерна может расти на одном месте 20–40 лет и более. В посевах держится от 3 до 20 лет (Лупашку М.Ф., 1988).

Отрастание люцерны весной начинается на 5–10 дней позже, чем у клевера, но затем она опережает клевер в росте и через 45–50 дней начинает цвети. Ценным свойством люцерны является ее быстрое отрастание после первого укоса, уже через 40–45 дней после первого укоса она формирует второй укос.

Люцерна является одним из самых засухоустойчивых и в то же время влаголюбивых растений. Ее коэффициент транспирации составляет 1100–1800, это на 30% больше, чем у клевера. В засуху, когда другие виды бобовых трав погибают, люцерна только приостанавливает рост (Тютюнников А.И., 1982).

Всходы люцерны переносят заморозки до -5°C . Под слоем снега 20 см и более она хорошо зимует при морозах -45°C . Поздно проведенный последний укос ухудшает ее перезимовку. Старовозрастные посевы люцерны менее зимостойки, чем молодые (Каджюлис Л.Ю., 1977). Морозостойкость люцерны возрастает при внесении фосфорно-калийных удобрений. В целом, морозостойкость люцерны выше, чем у клевера (Кланп Э., 1961).

Люцерна относится к числу светолюбивых культур. По данным Т.Л. Гончарова увеличение освещенности с 17 до 47 тыс. люксов способствовало возрастанию завязывания семян в 6 раз. При пасмурной погоде во время цветения у неесыпаются бутоны и резко снижается урожайность семян. В условиях Вологодской области семян не образует (из-за недостатка ФАР).

Технология возделывания. В лесной зоне для люцерны наиболее пригодны легко- и среднесуглинистые почвы, особенно подстилаемые карбонатной мореной (Харьков Г.Д., 1989).

Люцерна лучше растет на рыхлых почвах с хорошей водопроницаемостью, на легких почвах растет и дает высокий урожай только при внесении органических удобрений.

Люцерна не переносит кислых почв, на почвах с $\text{pH} 5,0$ и ниже всходы гибнут. Она лучше всего растет при pH почвы 6,5–7,5. Причиной плохого роста люцерны на более кислых почвах является также и повышенный уровень содержания алюминия, при его содержании 5–6 мг на 100 г почвы люцерна испытывает угнетение, а при 10 мг на 100 г почвы она уже погибает (Тарковский М.И. с соавт., 1974).

Известкование почвы дает высокую прибавку урожайности даже при $\text{pH} 6,0$ –6,5. Причем известье следует вносить под предшественник или с осени под вспашку зяби. В Прибалтике считают, что 2/3 дозы известия лучше вносить с осени под зябь, а 1/3 дозы весной под предпосевную обработку. В Белоруссии по данным А.А. Шелюто (2000) в результате известкования урожайность семян люцерны увеличилась в 2 раза с 106 до 213 кг/га.

Удобрение является одним из решающих условий повышения урожайности люцерны. На всех типах почв люцерна хорошо отзывается на органические удобрения. При подпокровном посеве органические удобрения в дозе 60–100 т/га следует вносить под предшественник, а при беспокровном посеве можно вносить непосредственно под люцерну (Харьков Г.Д., 1989).

Ряд исследователей считают, что люцерна является самой требовательной культурой по отношению к содержанию в почве фосфора и калия, поэтому перед посевом люцерны необходимо вносить в почву 90–120 кг/га д.в. фосфора и 150–180 кг/га д.в. калия. На почвах бедных азотом в холодные и сырье весны необходимо вносить по 30–40 кг/га азота (Токарева М.И., 1977; Сметанникова А.И., 1967).

По данным некоторых исследователей (Тарковский М.И. с соавт., 1974) внесение суперфосфата в дозе 40–60 кг/га в условиях достаточного увлажнения обеспечивает прибавку урожайности зеленой массы на 20–25 %. Люцерна плохо усваивает труднорастворимые фосфаты и поэтому внесение под нее фосфоритной муки не дает эффекта.

Люцерна занимает одно из первых мест среди бобовых культур по отзывчивости на молибден. Наиболее высокие прибавки урожайности зеленой массы, до 35%, молибден обеспечивает на черноземных почвах (Тютюнников А.И., 1982). Влияя на синтез аминокислот и белков, молибден улучшает использование растениями не только азота, но и фосфора. На почвах с нейтральной реакцией положительное влияние молибдена снижается, а на слабо кислых повышается. Молибден используется в дозе 300 г/га путем обработки семян перед посевом.

Наиболее высокие среднегодовые прибавки урожайности в исследованиях, проводимых в условиях Вологодской области, были получены в вариантах с ризоторфином, а также с совместным применением ризоторфина, извести и молибдена от 6,3 до 9,6 т/га.

Правильный выбор срока посева люцерны во многом определяет ее урожайность и долговечность травостоя. В литературе встречаются противоречивые мнения в отношении сроков ее посева. Это связано с широким ареалом распространения на земном шаре и высокой адаптационной способностью люцерны. Большинство исследований, проведенных в нашей стране, показали, что в большинстве районов люцерносеяния наиболее надежным сроком посева является весенний.

Растения летних сроков посева также хорошо перезимовывают. Количество растений, выпавших в течение зимы на 1 м², при июньском сроке посева практически такое же, как и при майском и составляет соответственно 3 и 2 растения. Несмотря на то, что растения июльского срока посева были слабо развиты и к концу вегетации имели высоту 8 см, а масса растения с корнями соответствовала всего 1,6 г, они достаточно хорошо перезимовали. Количество выпавших растений в этом варианте составило 13 штук на 1 м², или 4,4% (табл. 7).

Таблица 7 – Влияние срока посева на зимостойкость люцерны (Капустин Н.И. с соавт., 2005)

Варианты	Густота стояния, шт./м ²		Выпало в течение зимы	
	Осень 2001 г.	Весна 2002 г. в начале отрастания	шт./м ²	% выпадения
1. Посев 14 мая	395	393	2	0.5
2. Посев 20 июня	429	426	3	0.7
3. Посев 20 июля	297	284	13	4.4

М.Ф. Лупашку и И.М. Кречко (1988) в условиях Молдавии изучали влияние на продуктивность и долголетие люцерны ранневесеннего срока посева – конец марта, поздневесеннего – третья декада мая, летних – июль, август и осенних – сентябрь сроков посева.

В результате опытов было установлено, что при летнем посеве уменьшилось количество сорняков, однако в посеве сохранилось в 2 раза меньше растений, чем при ранневесеннем сроке.

За 6 лет опытов этих авторов люцерна летних сроков посева дала в 1-й год жизни 5,2 т/га зеленой массы, а при ранневесеннем 19,8 т/га. Таким образом, в условиях Молдавии весенний срок посева имеет также неоспоримые преимущества перед летним.

Структурный анализ растений люцерны, проведенный в условиях Вологодской области в фазу начала ее цветения показал, что облиственность растений летних сроков сева была выше как в первом, так и во втором укосе (табл. 8).

Таблица 8 – Облиственность растений люцерны 2-го года жизни (1-й год использования) в зависимости от сроков ее посева, %

№	Сроки посева	1-й укос соотношение, %		2-й укос соотношение, %	
		Стебли	Листья	Стебли	Листья
1	14 мая	62	38	51	49
2	20 июня	58	42	47	52
3	20 июля	43	57	32	68

Так, облиственность растений майского срока посева была в 1-м укосе 38%, а в июньском и июльском сроках соответственно 42 и 57%. Аналогичная закономерность была и во втором укосе. Следует отметить также, что облиственность растений во втором укосе была выше, чем в первом на 9–11% (абсолютных) во всех вариантах опыта.

При весеннем сроке посева в первый год использования урожайность зеленой массы и сбор сухого вещества в сумме за 2 укоса составили 54,5 и 17,1 т/га соответственно. Это в 2,3–4,0 раза выше, чем при летних сроках

посева, причем сбор сухого вещества при июньском сроке посева был в 1,7 раза выше, чем при июльском.

На 2-й год использования весенний срок посева так же обеспечил более высокую урожайность зеленой массы и сбор сухого вещества. Однако в первом укосе разница в урожайности была намного выше, чем во втором. Так, сбор сухого вещества в первом укосе при летних сроках посева был в 2,9–4,8 раза ниже, чем при весеннем посеве, а во втором укосе летние посевы уступали по сбору сухого вещества весенним всего в 1,2–1,3 раза.

На 3-й год использования урожайность зеленой массы и сбор сухого вещества в вариантах с весенним и ранним летним сроком сева практически выровнялись как в первом, так и во втором укосе. В то же время позднелетний (20 июля) срок посева продолжал существенно уступать в урожайности вариантам с более ранними сроками сева.

Таким образом, в условиях северной части Нечерноземной зоны оптимальным сроком посева люцерны является ранневесенний. В исключительных случаях может быть допустим раннелетний срок посева в первой половине июня, однако при этом необходимо иметь в виду, что урожайность люцерны при посеве в этот срок в начале 1-го и 2-го годов использования на 25–30% ниже, чем при ранневесеннем посеве.

Норма высева семян люцерны зависит от почвенных и климатических условий, качества предпосевной обработки почвы, уровня обеспечения ее элементами питания, содержания влаги в почве, сроков и способов ее посева.

Л.Ю. Каджюлис (1977) предлагает следующие нормы высева всхожих семян люцерны при посеве под покров культур убираемых на зерно – 15 кг/га, при беспокровном посеве – 10 кг/га.

По данным Украинского НИИ орошаемого земледелия (Лупашку М.Ф., 1977) урожайность зеленой массы люцерны возрастила по мере повышения нормы высева с 10 до 25 кг/га от 79,1 т/га до 105,6 т/га в сумме за 3 года. Э. Клапп (1967) предлагает высевать на 1 га от 18 до 22 кг всхожих семян люцерны.

Таким образом, выбор нормы высева семян люцерны дело не простое, так как она зависит от многих условий (Маслинков М., 1985) предлагает следующий порядок расчета нормы высева. Оптимальная густота стояния растений люцерны для получения высокого урожая зеленой массы составляет 800–1000 стеблей на 1 м². На одном растении образуется в среднем 2–3 побега, такую густоту обеспечат 400–500 растений на 1 м² в первый год жизни и 250–300 растений на второй и последующие годы. Таким образом, при массе 1000 семян 2 г норма высева составит 10–12 кг/га всхожих семян.

Г.С. Посыпанов с соавт. (1983) рекомендует норму высева семян люцерны для условий Нечерноземной зоны 6–7 млн. всхожих семян, или 12–14 кг/га.

При возделывании люцерны используют как подпокровный, так и беспокровный способы ее посева. Причем в более южных странах основным способом посева является беспокровный. При этом способе всходы люцерны меньше выпадают из посева и в последующие годы она обеспечивает более высокую урожайность, чем при посеве ее под покров (Губайдуллин Х.Г. с соавт., 1982).

На территории России в различных ее регионах практикуют как подпокровные, так и беспокровные способы ее посева. При выборе способа посева в качестве основной задачи ставится обеспечение максимальной ее продуктивности в севообороте (Харьков Г.Д., 1989).

На семенных участках используют беспокровный способ посева, так как при посеве под покров всходы люцерны до уборки покровной культуры слабо развиваются корневую систему и медленно растут в высоту, поэтому на второй год жизни она практически не дает семян.

На кормовые цели люцерну высевают главным образом под покров зерновых и однолетних кормовых культур. Лучшими покровными культурами являются ячмень и горохово- или вико-овсяная смесь со сниженной на 25–30% нормой высева. В этом случае люцерна освобождается от затенения растений, и они до осени хорошо развиваются.

Результаты исследований в Вологодской области показали, что в варианте без покрова высота растений люцерны начиная с фазы стеблевания была в 2 раза выше, чем под покровом.

Развитие люцерны при беспокровном посеве также шло намного быстрее. Уже 27 июля люцерна в этом варианте вступила в фазу начала бутонизации. При подпокровном посеве люцерна в этот срок находилась в фазе начала стеблевания и имела высоту 12 см, а период вегетации растений люцерны, посевной под покровом, завершился в фазе начала бутонизации. Сроки прохождения фаз развития люцерны в составе травосмесей по вариантам опыта не имели значительных различий (табл. 9).

Результаты исследований, проводимых в Вологодской области, также показали, что наиболее высокая среднегодовая урожайность как зеленой массы, так и сухого вещества была получена с одновидовых беспокровных посевов люцерны соответственно 50,7 и 10,2 т/га.

Преимущество беспокровного способа посева сохранялось в течение всего периода опыта с 2002 по 2004 гг., причем более высокая урожайность была получена как в первом, так и во втором укосе.

Среди вариантов, в которых люцерна и травосмеси с ее участием высевались под покров ячменя, существенных различий в урожайности в среднем за период опыта не выявлено. Однако в первый год использования травосмеси с овсяницей луговой и тимофеевкой луговой существенно уступали по урожайности другим вариантам опыта. Зеленую массу люцерны во все годы проведения опыта скашивали 2 раза за лето (табл. 10).

Таблица 9 – Сроки прохождения фаз развития люцерны в год посева (Капустин Н.И.)

№	Варианты	Фазы развития						
		Всходы	1-й трой-чайный лист	Начало стеблевания	Конец стеблевания	Начало бутонизации	Начало цветения	Конец вегетации
1	Люцерна без покрова	6.06	10.06	17.06	20.07	27.07	14.08	30.09
2	Люцерна под покровом (контроль)	6.06	12.06	20.06	10.09	20.09	-	30.09
3	Люцерна + клевер	6.06	12.06	20.06	10.09	20.09	-	30.09
4	Люцерна + клевер + тимофеевка луговая	6.06	12.06	20.06	10.09	20.09	-	30.09
5	Люцерна + тимофеевка луговая	6.06	12.06	20.06	10.09	20.09	-	30.09
6	Люцерна + овсяница луговая	6.06	12.06	20.06	10.09	20.09	-	30.09
7	Люцерна + кострец безостый	6.06	12.06	20.06	10.09	20.09	-	30.09

Таблица 10 – Урожайность зеленой массы и сбор сухого вещества люцерны в однородных посевах и составе травосмесей за 2 укоса 2002–2004 гг. (Капустин Н.И.)

Варианты	Урожайность зеленой массы, т/га				Сбор сухого вещества, т/га			
	2002 г.	2003 г.	2004 г.	Среднегодовая	2002 г.	2003 г.	2004 г.	Среднегодовая
Люцерна без покрова	46,7	58,5	46,8	50,7	10,1	9,2	7,5	10,2
Люцерна под покровом (контроль)	34,0	59,3	40,8	44,7	7,7	10,0	6,4	8,1
Люцерна + клевер	32,2	50,3	45,4	42,6	6,7	7,8	7,2	7,3
Люцерна + клевер + тимофеевка луговая	30,4	52,3	45,8	42,8	7,4	8,1	7,2	7,6
Люцерна + тимофеевка луговая	26,2	52,0	40,6	39,6	7,0	8,3	6,8	7,0
Люцерна + овсяница луговая	24,9	46,1	54,4	41,8	6,4	7,6	8,8	7,6
Люцерна + кострец безостый	38,4	47,8	48,2	44,8	5,3	7,7	8,5	7,2
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	-	-	-

Люцерна – растение ярово-озимого типа развития, то есть часть растений зацветает и дает хороший урожай уже в год посева. По данным НИИСХ Северо-Востока в Кировской области в год посева люцерны был

получен урожай сена при подпокровном посеве 2,5 т/га, а при беспокровном – 8,7 т/га (Киселев Н.П. и др., 1975).

В основных районах люцерносеяния ее чаще высевают в чистом виде главным образом в целях увеличения количества получаемого протеина. В опытах (Лупашку М.Ф., 1988) выход протеина с 1 га был на 20–50% выше, чем в травосмеси.

При использовании люцерны на зеленый и пастбищный корм, а также для приготовления силоса целесообразно высевать ее в составе травосмесей с различными видами злаковых трав. В центральных районах Нечерноземной зоны в качестве злаковых компонентов для посева в травосмеси с люцерной можно использовать тимофеевку луговую, овсяницу луговую и тростникovidную, кострец безостый, ежу сборную, регнерию (Тарковский М.И. с соавт., 1974; Капустин Н.И. с соавт., 2005).

По данным ВНИИ кормов в лесной зоне, где люцерна достигает максимального развития на 2-3 год жизни эффективным является включение в состав травосмесей клевера лугового, который формирует максимальный урожай в первый год пользования. При этом норма высева клевера составляет 6–8 кг/га, люцерны – 10–15 кг/га, тимофеевки – 3–5 кг/га.

Для борьбы с сорняками в посевах люцерны используют почвенный гербицид Эрадикан в дозе 5 кг/га д.в., который вносят перед посевом с немедленной заделкой в почву. По растущим растениям люцерны проводят обработку Базаграном в дозе 1,5 кг д.в. в фазу образования 2-3 тройчатого листа на люцерне (Харьков Г.Д., 1989).

Сроки скашивания люцерны. Оптимальным сроком скашивания люцерны является фаза начала цветения, так как в эту фазу она обеспечивает наибольший сбор питательных веществ с 1 га (Тарковский М.И. с соавт., 1974). При скашивании в эту фазу в центральных районах она обеспечивает 3 полноценных укоса благодаря быстрому в течение 40–45 дней отрастанию после очередного скашивания. Систематическое частое скашивание люцерны в более ранние фазы развития приводит к снижению ее урожайности в последующие годы, но питательность сухого вещества корма при этом бывает выше.

После первого укоса урожай второго укоса формируется через 40–45 дней. Более сильные и молодые почки находятся на корневой шейке. Поэтому при высоком срезе новые стебли, отходящие из пазух листьев, бывают слабыми. Облиственность, то есть соотношение стеблей и листьев у люцерны меняются по фазам развития. Первоначально до фазы бутонизации доля листьев у люцерны составляет 80–90%, в период бутонизации она уменьшается до 70–75%, а в фазу цветения доля листьев составляет 35–45%. 6–9% массы растения в эту фазу занимают бобы и цветки, а остальная часть урожая приходится на стебли (Киселев Н.П. с соавт., 1995).

Нарастание зеленой массы люцерны происходит с начала роста до начала цветения, затем часть нижних листьев отмирает и общее количество

питательных веществ в единице массы корма люцерны снижается. Поэтому необходимо различать понятия питательность люцерны и сбор питательных веществ с единицы плошади.

Так, молодая люцерна самая питательная, а наибольший сбор питательных веществ с 1 га получают при скашивании люцерны в конце цветения. Если люцерну скашивают очень рано, то отрастание новых побегов задерживается, и в конечном счете снижается урожайность. Поэтому следует избегать слишком раннего скашивания.

По данным Литовского НИИ земледелия в условиях Прибалтики наиболее эффективным является трехукосное использование люцерны. Сбор питательных веществ с 1 га в зависимости от количества укосов составил: при двухукосном 6730 к.ед. и 0,85 т/га переваримого протеина, при трехукосном 8040 к.ед. и 1,22 т/га переваримого протеина, при четырехукосном соответственно 5310 к.ед. и 1,07 т/га.

При двухукосном использовании скашивание люцерны проводят в фазу массового цветения, как в первом, так и во втором укосе. При трехукосном – первый и второй укос в начале цветения, а третий укос – в начале октября после прекращения вегетации растений (Харьков Г.Д., 1989). В 1 кг сухого вещества люцерны убранной в фазе бутонизации содержится 0,85 к.ед. и 140 г переваримого протеина, в начале цветения 0,80 к.ед. и 138 г переваримого протеина, в период массового цветения 0,70 и 120 соответственно. Поэтому более эффективным является скашивание люцерны в фазу массовой бутонизации или в начале цветения. Высота скашивания растений при первом и втором укосе должна составлять 6–8 см, при последующем 10–12 см.

Результаты изучения влияния числа укосов на урожайность люцерны в условиях Вологодской области показали, что в течение трех лет исследований при двух и трех укосах урожайность зеленой массы и сбор сухого вещества были существенно выше, чем при одноукосном использовании травостоя. Так, если среднегодовая урожайность зеленой массы при одноукосном использовании травостоя составила 35,1 т/га, то при двухукосном – 53,7 т/га, а при трехукосном – 59,5 т/га. По сбору сухого вещества эти показатели соответственно составляли 5,4; 8,9 и 9,5 т/га (табл. 11).

Сбор сухого вещества в первом укосе составил в среднем по вариантам опыта 5,4 т/га, во втором укосе – 3,4, в третьем укосе – 1,7 т/га, что составляет соответственно 55,5% и 31,5% от первого укоса.

Следует отметить, что урожайность зеленой массы люцерны при трехукосном использовании была существенно выше, чем при двухукосном использовании 59,5 и 53,7 т/га соответственно.

По сбору сухого вещества различия были несущественными. Это, по-видимому, объясняется тем, что при трехукосном использовании люцерну во втором укосе скашивали на 5 дней раньше, чем при двухукосном. Поэтому

му ее зеленая масса имела более высокую влажность и содержала меньше сухого вещества.

Существенного снижения урожайности зеленой массы и сухого вещества при трехукосном использовании травостоя не наблюдалось до конца опыта (3-й год пользования).

Таблица 11 – Влияние числа укосов на урожайность зеленой массы и сбор сухого вещества люцерны, т/га (Капустин Н.И.)

Зеленая масса, т/га																
уко- сы	1 г.п. 2002 г.				2 г.п. 2003 г.				3 г.п. 2004 г.				В среднем за 3 года			
	1-й укос	2-й укос	3-й укос	Всего за ве- сеннюю	1-й укос	2-й укос	3-й укос	Всего за ве- сеннюю	1-й укос	2-й укос	3-й укос	Всего за ве- сеннюю	1-й укос	2-й укос	3-й укос	Всего за ве- сеннюю
1 укос	36,8	-	-	36,8	42,3	-	-	42,3	26,1	-	-	26,1	35,1	-	-	35,1
2 укос	37,0	12,5	-	49,5	43,3	19,7	-	63,0	20,2	22,3	-	48,5	35,5	18,2	-	53,7
3 укос	36,8	9,0	8,0	53,8	39,6	15,9	10,0	65,5	29,3	18,2	11,7	59,2	35,2	14,4	9,9	59,5
HCP ₀₅ = 2,7 т/га																
Сухое вещество, т/га																
1 укос	6,6	-	-	6,6	5,4	-	-	5,4	4,1	-	-	4,1	5,4	-	-	5,4
2 укос	6,8	3,1	-	9,9	5,8	3,9	-	9,7	3,8	3,2	-	7,0	5,5	3,4	-	8,9
3 укос	6,6	2,4	1,6	10,6	5,0	2,7	1,7	9,4	4,6	2,8	1,8	9,2	5,4	2,6	1,7	9,6
HCP ₀₅ = 1,1 т/га																

Анализ химического состава растений первого, второго и третьего укоса показывает, что содержание сырого протеина в сухом веществе травы во втором и третьем укосе было существенно выше, чем в первом укосе и составляло в первом укосе 17,26% от сухого вещества, 18,48% во втором и 23,78% в третьем укосе.

Наблюдалась также тенденция повышения содержания жира с 3,5% в первом укосе до 4,85% во втором укосе. В то же время, содержание сахара в сухом веществе третьего укоса было почти в 2 раза ниже, чем в массе первого укоса, 4,25% и 8,02% соответственно (табл. 12).

Таблица 12 – Химический состав люцерны первого, второго и третьего укоса

Укосы	Содержание, % к сухому веществу						Кор- мовых единиц в 1 кг с.в.	ОЭ МД ж в 1 ке	Сыро- го про- теина в 1 ке, г	Перев про- теина в 1 ке, г	Нитра- ты, мг на 1 кг с.в.
	Сырой проте- ин, %	Сы- рой жир, %	Сырая клет- чат- ка, %	Зо- ла, %	Всего	В т.ч. са- хар					
Пер- вый укос	17,26	3,50	24,23	8,20	46,81	8,02	0,86	10,4	201	123	252
Вто- рой укос	18,48	3,89	21,36	8,64	43,75	5,65	0,89	10,8	208	134	154
Тре- тий укос	23,78	4,85	19,10	8,52	43,75	4,25	0,97	11,2	245	180	493

В сухом веществе третьего укоса значительно более высокими были показатели содержание обменной энергии и переваримого протеина.

Среднегодовой сбор питательных веществ и энергии с 1 га люцерны показывает, что при двух и трехукосном использовании люцерны все показатели были выше, чем при одноукосном использовании. Причем при трехукосном использовании сбор всех питательных веществ за три укоса был выше, чем при двухукосном использовании. Исключение составил сахар, сбор которого был практически одинаковым во всех трех вариантах опыта (табл. 13).

Таблица 13 – Среднегодовой сбор питательных веществ и энергии с 1 га люцерны за период опыта в зависимости от количества укосов, т/га (Капустин Н.И.)

укосы	Кормовых единиц	ОЭ, ГДж	Сырой про- теин	Жир	Зола	БЭВ	
						Всего	В т.ч. са- хар
Один укос	4644	48,7	0,93	0,19	0,44	2,53	0,43
Два укоса	7654	80,3	1,64	0,35	0,76	3,89	0,50
Три укоса	8256	86,7	1,96	0,47	0,82	4,20	0,41

Таким образом, при возделывании люцерны в Северном экономическом районе СЗ зоны наиболее высокие показатели урожайности и сбора питательных веществ могут быть достигнуты при трехкратном скашивании в течение периода вегетации.

Люцерна, как и другие виды бобовых культур, имеет низкий уровень содержания сахара и высокое содержание протеина и относится к числу трудноиспользовящихся растений. Поэтому получить высококачественный силос из ее зеленой массы без применения специальных технологических приемов сложно. Как показали наши исследования, одним из наиболее эффективных способов улучшения силосуемости люцерны является возделывание ее в смеси с злаковыми травами, имеющими высокий уровень содержания сахара (5–7% от массы сухого вещества). Лучшими компонентами травосмесей с люцерной при возделывании ее в условиях Северного эконо-

мического района СЗ зоны по результатам наших исследований являются кострец безостый, овсяница луговая (Капустин Н.И. с соавт., 2005).

Доля участия люцерны в травостое возрастает от первого до третьего года пользования, как в первом, так и во втором укосе. Так, доля люцерны в первом укосе первого года пользования изменялась от 23% в травосмеси с клевером луговым и тимофеевкой до 47% в травосмеси с кострецом безостыем. На второй год пользования доля люцерны в той же тройной травосмеси, составляла 48%, а в травосмеси с тимофеевкой на долю люцерны приходилось 58% массы. На третий год пользования люцерна в ботаническом составе травосмесей уже занимала от 57 до 67% и лишь в травосмеси с кострецом безостым ее доля составила 45%.

В одновидовых посевах люцерны ее доля в составе травостоя так же росла и если в первый год пользования она составляла 69% при бесцветном посеве и 66% при посеве под покров ячменя, то на третий год пользования эти показатели равнялись соответственно 85 и 82%.

Что касается клевера, то здесь просматривается следующая закономерность: если в первый год пользования доля клевера в двойной травосмеси с люцерной в первом укосе равнялась 64%, а в тройной травосмеси с люцерной и тимофеевкой – 67%, то на третий год пользования эти показатели уже составляли 14 и 9% соответственно.

Во втором укосе в первый год пользования клевер занимал в составе травосмесей 9–11%, на второй год эти показатели снизились до 8–9%, а на третий год в составе травосмеси второго укоса клевера вообще не было.

Доля мятыковых компонентов в составе травосмесей оставалась примерно на одном уровне в течение всего периода опыта, как в первом, так и во втором укосе среди видов мятыковых трав самой низкой доля участия в составе травосмеси была у тимофеевки от 5 до 16%, а наиболее высокой у костреца безостого от 36% в первом укосе первого года пользования до 44% на третий год пользования. Во втором укосе так же наблюдалось увеличение доли костреца от первого до третьего года пользования с 7 до 19%.

Участие в составе травосмеси овсяницы луговой наоборот постепенно снижалось, как в первом, так и во втором укосе. Так, если в первый год пользования в первом укосе овсяница занимала 47%, а во втором укосе 33%, то на третий год пользования эти показатели снизились до 25% в первом укосе и до 16% во втором укосе.

Следует отметить также, что во втором укосе доля люцерны в составе травостоя была существенно выше по всем вариантам и в течение всего периода опыта.

Сорта люцерны изменчивой, рекомендованные для использования в Северо-Западном регионе, следующие.

Пастбищная 88. Оригинатор: ВИК. Авторы: Ю.М. Писковацкий, Ю.М. Ненароков, Г.В. Степанова, В.Е. Михалев. Патент № 0441 от 29.11.99 г. Включен в Госреестр с 1996 г. по 2, 3, 4, 9, 10, 11 регионам.

Первый российский пастбищный сорт, относится к люцерне изменчивой пестрого гибридного сортотипа. Зимостойкий, хорошо отрастает после стравливаний и скашиваний, отличается высокой конкурентной способностью в травосмеси, слабо поражается корневыми гнилями, облиственность – 47–52%. В одновидовом посеве за 3-4 укоса в фазу бутонизации сорт обеспечивает получение 11–12 т/га сухой массы, сбор протеина достигает 2,3–2,5 т/га. В смеси со злаковыми травами урожай сухой массы достигает 12–14 т/га при содержании люцерны 65–85%. В 1 кг сухого вещества содержится около 200 г сырого белка, 30 г жира, 0,85–0,90 к. ед., 22–24% клетчатки. При скашивании в фазу цветения сорт обеспечивает в среднем за годы пользования 14,0–16,0 т/га сена при содержании протеина 18–19%, клетчатки 28–30%. Урожайность семян 160–250 кг/га. Сорт предназначен для сенокосного и пастбищного 3-4-летнего использования.

Надежда. Сорт выведен на Московской селекционной станции совместно с ВНИИ кормов. Сорт сенокосного типа. При 3-4-разовом скашивании за вегетационный период в последующие годы сохраняет продуктивное долголетие.

Зимостойкий, засухоустойчивый, с быстрым темпом отрастания весной и после укосов. Урожайность сухого вещества травосмеси с этим сортом – 9,2 т/га, в т. ч. люцерны – 7,0 т/га. Урожайность семян – 256 кг/га.

Также высокопродуктивными и устойчивыми к стресс-факторам являются сорта люцерны изменчивой для двухкосного использования: Вега 87 и Лада, хорошо произрастающие на дерново-подзолистых почвах.

4.4 Лядвенец рогатый



стых вида: лядвенец рогатый и топяной. Наибольшее распространение получил лядвенец рогатый, произрастающий почти на всей территории европейской части. Лядвенец рогатый – многолетнее бобовое растение, является самым распространенным видом рода *Lotus corniculatus* L. Лядвенец рога-

Род лядвенца включает около 100 многолетних и однолетних видов травянистых и полукустарниковых растений. На территории России в естественных травостояниях различных природных зон встречается 12 видов, три из которых – однолетние растения, остальные многолетние.

В культуру введены 2 многолетних травяни-

тый свое название получил от того, что часто растет на землях, ранее обрабатываемых, а теперь зарастающих лесом (лядах), а «рогатый» потому, что на концах бобов имеется отросточек, торчащий на подобии рога.

Быстрое и относительно широкое распространение лядвенца рогатого в кормовом травосеянии произошло благодаря комплексу таких его хозяйствственно ценных признаков, как долголетие (без пересева произрастает 10–20 лет), высокая зимостойкость (выносит заморозки до -10°C), засухоустойчивость и солевыносливость, нетребовательность к почвенной реакции (растет на почвах с pH 4,5–7,2). Эта культура сilosуется лучше других бобовых трав.

Лядвенец рогатый относится к лучшим кормовым травам. Сено его по питательности превосходит клеверное. Содержание протеина в сухой массе нередко достигает 22%. Лядвенец рогатый отличается высокой устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям. В зеленой массе в фазе цветения содержится: 71,3% воды, 5,3 протеина, 4,8 белка, 0,8 жира, 6,8 клетчатки, 12,5 БЭВ, 3,2% золы; в сене в зависимости от района и сроков уборки (на сухую массу): 14,0–2,3% протеина, 1,5–2,6 жира, 22,4–26,0 клетчатки, 39–41 БЭВ, 6,9–1,2% золы. На 100 кг травы приходится 23,4 корм. ед. и 3,8 кг переваримого протеина.

В зеленой массе переваримость равна: протеина – 72, белка – 63, жира – 55, клетчатки – 65, БЭВ – 72. Содержит витамины В, D, аскорбиновую кислоту и каротин. В зеленой массе отмечено 44–52 мг/кг каротина или несколько больше, чем у клевера и люцерны, а в листьях в фазе бутонизации – 1280 г/кг аскорбиновой кислоты. Кроме этого, сено лядвенца рогатого богато провитамином А – каротином и минеральными веществами (каротина содержится в фазу стеблевания 393,0 мг/кг, в фазу начала цветения – 370,0 мг/кг, кальция в фазу начала цветения – 20,0 мг/кг, фосфора – 4,3 мг/кг).

Лядвенец рогатый способен к быстрому отрастанию и интенсивному наращиванию зеленой массы, благодаря чему травостой его может быть оставлен на второй и последующие годы жизни дважды на сено, а отава – на выпас. При укосном использовании стабильно дает 36,0–48,0 т/га зеленой массы или 6,0–8,0 т/га высококачественного сена. Лядвенец пригоден для использования как в полевом, так и в лугопастбищном кормопроизводстве, поскольку хорошо переносит выпас. На пастбищах он должен использоваться до цветения, т.к. в цветках содержится горькое вещество, распадающееся при сушке.

Лядвенец является природным концентратом каротина, которого содержится до цветения 393 мг/кг, в начале цветения – 370 мг/кг, в фазу полного цветения – 335 мг/кг, в фазу плодоношения – 270 мг/кг. В одном кг зеленой массы лядвенца содержится от 123 до 130% витамина С (Панькова И.А., 1949). Как кормовое растение лядвенец имеет разнообразное применение. На сенокосах и пастбищах из него готовят хорошую травяную муку

и силос. На серых лесных почвах и известковых отвалах его можно использовать в качестве мелиоранта. Лядвенец – хороший медонос.

Морфобиологические особенности. Лядвенец рогатый – многолетнее стержневое кустовое растение ярового типа. Образует куст с лежащими или приподнимающимися хорошо облиственными побегами. Растение большей частью голое и усаженное редкими белыми волосками; корень стержневой, стебли приподнимающиеся и восходящие на 15–20 см высоты, нижняя пара листочков, заменяющая прилистники, косояйцевидная, большей частью заостренная, 7–10 мм длины, 4–5 мм ширины; три верхних листочка обратнояйцевидные, на верхушке закругленные, 10–15 мм длины, 6–10 мм ширины. листочки верхних листьев ланцетные, заостренные. Цветоносы крупные, длинные, 5–10 см длины, зонтики пятицветковые, цветки 10–15 мм длины, желтые, иногда с оранжевым флагом, чашечки 5–6 мм длины, голая или тонковолосистая, с зубцами, равными трубке: флаг 10–15 мм длины с широко округлым отгибом, быстро переходящим в клиновидный ноготок. крылья 10 мм длины, почти равные лодочке, с пластинкой обратнояйцевидной, в четыре раза длиннее ноготка; лодочка под прямым углом согнутая; бобы линейные, цилиндрические, 15–25 мм длины и 2–3 мм ширины.

Бобы линейные, цилиндрические, 1,5–2,0 см длины, многосемянные; при созревании и подсыхании раскрываются двумя спирально закручивающимися в противоположные стороны створками и разбрасывают семена.

Семена мелкие, округло-фасолевидные, от желто-зеленых, темнобурых до почти черных, с белым округлым рубчиком на одной из узких сторон. Масса 1000 семян 1,2–1,3 г. Осенью лядвенец прекращает свой рост с появлениемочных заморозков и снижением среднесуточных температур до 7–8°C. Зимует, имея на корневой шейке в различной степени развитые укороченные побеги. Весной трогается в рост с повышением среднесуточных температур до 5–6°C, зацветает рано, но цветение его сильно растянутое. Также растянуто у лядвенца и время созревания семян. Полного развития лядвенец достигает во втором-третьем году жизни и держится в посевах долго. Отмечается способность лядвенца держаться в посевах в течение 20–30 лет. Летом при высоких дневных температурах лядвенец рогатый хорошо переносит перегрев. Нередко при температуре 28–30°C листья клевера лугового теряют тургор к 11 часам дня, а лядвенца – нормально обводнены в течение всего дня. В условиях недостатка влаги корневая система его развивается сильнее, чем при нормальной благообеспеченности. Это свойство корней и наличие на них плотного пробкового слоя обеспечивают большую засухоустойчивость и морозоустойчивость. Но в условиях достаточного увлажнения лядвенец рогатый достигает наилучшего развития и может давать по три укоса за вегетацию. В отличие от других бобовых, он хорошо переносит колебания уровней грунтовых вод, выдерживает затопление до 50 дней. К условиям произрастания не требователен, в естественных условиях приурочен к небогатым почвам различного механического состава. Хорошо

развивается и растет на черноземах, песчаных и суглинистых полях, выносит солонцеватость. Плохо растет и развивается лишь на заболоченных и сильно кислых участках.

Технология возделывания. Лядвенец можно высевать, начиная с ранней весны и кончая посев за 10–5 дней до высева ржи. Более поздние посевы со всходами в сентябре могут гибнуть от вымерзания и выпирания неокрепших растений в период позднеосенних заморозков и оттепелей. При весенних сроках сева лядвенец можно высевать сплошным способом под покров ячменя. При летних сроках сева по чистому пару он высевается сплошным, под зиму – широкорядно.

Семена заделываются на глубину 2–3 см. Норма высева семян при широкорядом способе посева (45–70 см) для закладки семенников в чистом виде – 10 кг/га; для искусственных сенокосов и пастбищ при сплошном способе посева в чистом виде – 12,0 кг/га, а в смеси со злаковыми травами – 75–80% от нормы высева в чистом виде. Желательно припосевное или послепосевное прикатывание. У лядвенца рогатого бобы растрескиваются по мере созревания. Кроме того, растения продолжают оставаться зелеными до полного созревания семян, что затрудняет уборку урожая прямым комбайнированием, поскольку стебли наматываются на барабан и ухудшают качество обмолота. Поэтому применяют раздельную уборку, начиная скашивать растения при побурении 50% бобов в сухую жаркую и 60–70% – в прохладную погоду.

Скошенная масса подвяливается в валках. Затем ее свозят на ток, где семена дозревают, а масса подсушивается. Впоследствии пропускают через комбайн.

Сорта. В настоящее время в Государственный реестр включено несколько сортов лядвенца рогатого: Гельсвис, Дединовский, Московский 25, Московский 287, Смоленский I, Солнышко, Луч, Фокус, другие.

Оригинаром сорта **Луч** является ГНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. У этого сорта куст прямостоячий. Стебель тонкий, мягкий, без опушения, зеленый, ветвистость высокая. Сильная кустистость. Облиственность достигает 53–66%. Листья обратнояйцевидные, без опушения, зеленые. Прилистники парные, равные листочкам. Соцветие – простой зонтик, рыхлый, 4–9 цветков в соцветии, ярко-желтые. Бобы удлиненно-цилиндрические, с клювиком, зеленые и коричневые. Семена мелкие, округлые, желто-коричневые. Твердосемянность 35–40%.

Оригинарами сорта **Солнышко** являются ГНУ Калужский НИПТИ АПК, ГУ зональный НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого. У этого сорта куст развалистый. Стебли мягкие, тонкие, без опушения, зеленые. Листья продолговато-яйцевидные, ланцетные, без опушения, ярко-зеленые, без воскового налета, очень мягкие. Прилистники яйцевидные, без опушения. Соцветие – рыхлая кисть, ярко-желтая. Семена округлые, коричневые. Твердых семян 16,3–41,7%. Сорт сенокосно-пастбищного типа, раннеспе-

лый. Период от начала весеннего отрастания до начала цветения составляет 37–55 дней. Зимостойкий.

Оригинатором сорта **Дединовский** является Дединовская опытная станция по пойменному луговодству. У него разваливающийся куст. Стебли 3–4 мм толщины, приподнимающиеся, светло-зеленые, сочные, гладкие. Листочки 17–27×9–15 мм, сочные, гладкие. Зимостойкость высокая. Позднеспелый. Урожай зеленой массы и семян высокий. Облиственность 40–55%. Содержание сырого белка 15,0–22,5%. синильной кислоты – среднее и высокое (0,098–0,115 мг на 100 г).

Сорт **Фокус**. Оригинатор: ФГНУ Российской НИПТИ сорго и кукурузы. Включен в Госреестр по Российской Федерации в 2009 г. Куст сначала прямостоячий, к цветению – развалистый, плотный. Стебли ветвистые, тонкие, довольно нежные, голые, высотой до 50 см. Окраска узлов – светло-зеленая. Кустистость сильная. Листья тройчатые, неправильно-ромбической формы, голые, светло-зеленой окраски. Соцветие – головка, рыхлая, желтая. Бобы многосемянные, цилиндрические (немного сплюснутые). Семена округлой формы, зеленовато-бурого цвета. Урожайность зеленой массы 350–360 ц/га, семян – 5–6 ц/га. Облиственность 30–40%. Вегетационный период от начала весенней вегетации до первого укоса 32–55 дней, до полной спелости семян – 93–113 дней. Зимостойкий, засухоустойчивый.

4.5 Сильфия пронзенолистная

Сильфия пронзенолистная (*Silphium perfoliatum*), семейства астровых. Многолетнее растение, на одном месте растет 10–15 лет и более. При скашивании в фазе бутонизации (июнь) к началу сентября дает хорошую отаву. Урожай зеленой массы, начиная со второго года жизни, за два укоса составляет 40–100 т/га. Кормовые достоинства сильфии высокие. В 100 кг зеленой массы содержится 12–15 корм. ед. и 1,8–2,3 кг переваримого протеина.



На одну кормовую единицу приходится 140–160 г переваримого протеина. На 1 кг зеленой массы приходится 16,7 г кальция, 2,4 г фосфора, 38,1 г калия. В 1 кг листьев накапливается до 50–53 мг каротина. Белки сильфии включают 17 аминокислот. Среди незаменимых аминокислот особенно много лизина – до 5–7% от общего количества протеина. По содержанию протеина зеленая масса близка к бобовым растениям.

Хорошо силосуется как в чистом виде, так и в смеси с другими растениями. Силос из сильфии обладает

высокими достоинствами: в сухом веществе 14,9% белка, 1,2% масла, 27,9% клетчатки. Кормление силосом из нее увеличивает молочную продуктивность и содержание жира в молоке. Зеленую массу в фазе бутонизации и силос хорошо поедают животные. Переваримость питательных веществ хорошая.

Сильфия пронзенноподлистная – хороший медонос. Цветет обильно. Период цветения сильно растянут – с середины июля до октября. С 1 га посева сильфии пчелы собирают 150 кг меда.

Морфобиологические особенности. Сильфия пронзенноподлистная – корневищное растение. Корневая система мощная, состоит из утолщенного главного корня и многочисленных боковых. Стебель прямой, четырехгранный, полый, высотой до 1,8–4,0 м. Листья удлиненно-эллиптические, заостренные, зубчатые, среднежесткие, длиной до 30–35 см и шириной до 15–25 см. Соцветие – корзинка диаметром от 3 до 8 см, цветки ярко-желтые. Плод – удлиненно-сердцевидная, сплюснутая коричневая семянка. Масса 1000 семян 18–20 г. Сильфия – растение озимого типа развития. К концу первого года жизни она образует розетку, состоящую из 12–18 прикорневых черешковых листьев. В это же время главный корень дает начало корневищу, на котором образуются почки возобновления. Зацветают растения со второго года жизни.

Сильфия светолюбива. Она холода- и морозостойка, способна переносить суровые зимы и весенние заморозки до $-5\text{--}6^{\circ}\text{C}$. Ее можно возделывать на различных типах почв (дерново-подзолистые, серые лесные, черноземы, лугово-болотные и др.) от легких до тяжелосуглинистых; pH не ниже 5,5. Вынос питательных веществ со 100 ц зеленой массы составляет 46–54 кг азота, 8–9 кг фосфора и 48–50 кг калия.

Сильфия влаголюбива. Она может переносить близкое залегание грунтовых вод и затопление в течение 10–15 дней.

В естественных условиях произрастает во влажных местах центральной части североамериканских прерий вдоль южной границы Восточной Канады, преимущественно по берегам рек и озер.

В Европу завезена в XVIII веке. По долговечности произрастания на одном месте сильфия не имеет себе равных. В ботанических садах Украины растет без пересева более 60 лет (Утеуш Ю.А., 1991).

Технология возделывания. Оптимальный срок посева – позднеосенний. При весеннем посеве необходимо проводить стратификацию семян во влажном песке при температуре $+1\text{...}+2^{\circ}\text{C}$ в течение 1,5 месяцев. При этом всходы появляются через 5–6 см, а густота их составит 250 тыс. на 1 га. При посеве весной без стратификации всхожесть составляет 30–35%. Лучший способ посева широкорядный с расстоянием между рядами 70 см. Норма высева всхожих семян 10–12 кг/га, глубина посева 1,5–2,0 см. В год посева не цветет, а образует мощную розетку из 18–25 крупных листьев. Сильфия светолюбива и плохо растет на участках заросших сорняками и при под-

покровном посеве (Сарнацкий П.Л., 1990). Лучшими для посева сильфии являются плодородные низинные и пойменные хорошо обеспеченные влагой почвы. Глубина заделки семян 1,5–2,0 см. при более глубокой заделке снижается всхожесть, т.к. сильфия выносит семядоли на поверхность.

На второй год жизни чаще всего начинает отрастать в конце мая. Цветение начинается через 95–100 дней после начала отрастания и длится около 60 дней. Семена созревают через 35–40 дней после опыления.

Растение сильфии образует мощный куст из 8–10 побегов высотой 200–400 см., начиная со 2-3 года жизни в результате интенсивной кустистости и обильной облиственности посевы сильфии образуют сплошные заросли. Облиственность растений достигает 55–65%. Продолжительность вегетационного периода 170–200 дней.

Семена обладают длительным периодом покоя и при опадении на землю прорастают только весной. Из-за плохой сыпучести семян сильфии для ее посева используют овощные сеялки (Утеуш Ю.А., 1991).

Весной ежегодно проводят подкормку сильфии до появления ее всходов. при этом вносят по 90–150 кг/га д.в. NPK.

По содержанию питательных веществ сильфия не уступает клеверу.

По содержанию сахара в сухом веществе сильфия не уступает злаковым травам и в фазу цветения содержит 11,1% сахара. Силосовать сильфию следует в фазе полного цветения, когда в растениях будет достаточно сухого вещества и сахара для получения силоса 1-2 класса. Силос из сильфии охотно поедается крупным рогатым скотом. при этом молочная продуктивность коров и жирность молока в результате скармливания им силоса из сильфии была даже выше, чем при скармливании кукурузного силоса (Филатов В.И., Руденко А.И., 1981).

Сорта. За последнее время у нас в стране и за рубежом создано более 20 сортов, которые вошли в мировую коллекцию новых кормовых растений ВИР. Наиболее распространены такие сорта как К-88, К-235, К-213, К-12, К-26, К-6, К-188, К-114 и другие (Абрамов А.А., 1992). Сорт **Джунгли** выведен в 1992 г. Майкопской опытной станцией Всероссийского НИИ растениеводства (Краснодарский край).



4.6 Маралий корень (левзея сафлоровидная)

Левзея сафлоровидная, рапонтик сафлоровидный, или маралий корень (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin.) относится к семейству сложноцветных (Compositae), подсемейству трубкоцветных (Tubuliflorae), роду рапонтика (*Rhaponticum* Adans). Получил известность, прежде всего, как лекарственное растение. Препара-

ты из левзеи улучшают деятельность сердца, центральной нервной системы, несколько увеличивают кровяное давление, повышают работоспособность утомленной мышцы, усиливают снабжение кровью головного мозга. В настоящее время жидкий экстракт и настойка из корней левзеи разрешены фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения к применению в качестве стимулирующего средства. Лечебными свойствами обладают не только корни левзеи. Химический состав корней сложный, в них содержится инулин, соли фосфорной кислоты, около 0,1% витамина С, каротин, около 5% дубильных веществ, незначительное количество алкалоидов, флавониды, органические кислоты.

При кормлении коров зеленой массой или силюсом из левзеи повышаются воспроизводительные функции животных, что снижает яловость коров. Медопродуктивность и перганосность цветущих растений левзеи высокая.

В настоящее время левзея интродуцирована уже во многих природно-климатических зонах страны. Обладая большой пластичностью, она повсюду зарекомендовала себя как перспективное кормовое растение.

Левзея обладает высокой продуктивностью. Урожай зеленой массы составляет 30–50 т/га. В зависимости от фазы развития, возраста, условий возделывания в надземной массе содержится (на сухую массу) 14–22% сухого вещества, 11,5–24,5% протеина, 12,6–26% клетчатки, 8,2–11,4% золы. В зеленой массе 8–12 мг/100 г каротина, 12,5–48,9 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Питательность 100 кг зеленой массы в фазу укосной спелости составляет 14–16 кормовых единиц и 1,6–2,0 кг переваримого протеина. По общей питательности левзея не уступает другим силюсным культурам. В 100 кг силюса содержится 18,2 кормовых единиц и 2,28 кг переваримого протеина, или обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином составляет 125 г. В фазу бутонизации и в начале цветения по содержанию протеина не уступает бобовым травам. В состав его белков входит 17 аминокислот. Особенно много лизина, аргинина, гистидина и триптофана. Растения отличаются высоким содержанием безазотистых экстрактивных веществ, жира и золы. В зеленой массе содержатся все основные макро- и микроэлементы, необходимые для организма животных, много каротина (40–50 мг%), рутина (от 138,5 до 159,0 мг%), витамина С, фолиевой кислоты. Переваримость питательных веществ составляет: протеина – 82%, БЭВ – 91%, клетчатки – 82%, жира – 55%. Использование левзеи в кормопроизводстве может быть разносторонним – на зеленый корм, силюс, травяную муку и сенаж. Отличаясь ранним отрастанием и высокой энергией первоначального роста, левзея почти во всех зонах страны дает не менее двух укосов. Урожай отставы на 30–40% ниже основного укоса. Положительной особенностью левзеи является способность давать два урожая на семенных участках – семян и зеленой массы. После уборки семян растения остаются зелеными и сочными, обладают высокой питательностью и служат отличным сырьем для приготовления силюса и сенажа.

Морфобиологические особенности. Левзея сафлоровидная – многолетнее полурозеточное поликарпическое растение с монокарпическими побегами, имеющими озимый цикл развития. Особи первого и второго годов жизни представляют из себя растения, состоящие из укороченных побегов с крупными на длинных черешках листьями, образующими прикорневую розетку. Цветение и плодоношение начинается обычно со второго года жизни. Розеточные листья черешковые, глубоко перисто-рассеченные, длиной до 60–100 см. Стеблевые – снизу черешковые, к вершине сидячие, мелкие, крупнозубчатые, мельче розеточных. Стебель, несущий цветонос, прямостоячий, неразветвленный, круглый, несколько бороздчатый, к вершине опущенный. Соцветие – шаровидная корзинка диаметром около 6,5 см с обоеполыми фиолетовыми цветками. Плод – семянка, удлиненно-четырехгранный формы, ребристая. Окраска семянок разная от сероватой до фиолетово-коричневой. Число семянок в корзинке колеблется от 200 до 400. Масса 1000 семян от 10 до 20 г. Опыление перекрестное.

Подземная часть растения представлена каудексом (утолщенной нижней части стебля со сближенными междуузлями). По жизненной форме является корнеотпрысковым полурозеточным растением. Левзея с успехом может возделываться в районах с самым коротким летом. Длина вегетационного периода 159–185 дней. Для вызревания семян требуется 75–85 дней, остальные дни приходятся на вегетацию после плодоношения. Является светолюбивым растением, плохо переносит затенение. Отличается малой требовательностью к теплу и высокой зимостойкостью. Она хорошо переносит мощный снежный покров и бесснежные зимы, даже с сильными морозами. Зимой растения выдерживают снижение температуры по всей глубине пахотного слоя до минус 16–17°C. Наземная часть полностью погибает лишь при температуре минус 13–15°C. Семена прорастают при температуре 4–5°C.

Растение требовательно к теплу лишь во время цветения, оптимальная температура при этом 18–25°C. Высокие температуры при наличии влаги в почве растение не угнетают, однако в сильную жару на листьях появляется мучнистая роса. В экологическом отношении растение относится к группе мезопсихрофитов. Оно предъявляет умеренные требования к влажности воздуха. Положительно реагирует на большое количество осадков, увеличивая при этом урожай зеленой массы. В целом расход воды на формирование единицы сухого вещества у левзеи составляет в среднем 350–400 единиц.

Возделывание ее может быть успешным при выпадении 300–600 мм осадков. Растение хорошо переносит почвенную и атмосферную засуху, при этом имеет способность сокращать листовую поверхность.

Лучшие почвы для левзеи супесчаные и суглинистые. Общее требование к почве – отсутствие затопления и высокий уровень плодородия, очень хорошо реагирует на известкование.

Левзея выносит на поверхность почвы две довольно крупные семядоли овальной формы. После сбрасывания кожуры семени начинают развертываться семядольные листья. Через 4–5 дней появляется первый настоящий лист, затем с интервалами в 5–9 дней появляются 2-й и 4-й настоящие листья. Семядольные листья округлой формы, их длина 1,5–1,7 см и ширина 1,3–1,4 см. Они функционируют в течение двух месяцев, затем постепенно отмирают. В первый год жизни прирост левзеи в высоту происходит сравнительно медленно. Наибольший прирост растений отмечается в июле – и первой декаде августа, прирост листьев составил 0,7–1,4 см в сутки. В течение вегетационного периода у левзеи на первом году жизни образуется от 6 до 12 розеточных листьев 45–56 см длиной.

Родина маральего корня – горы Тянь-Шаня. В России в естественных природных условиях растет в Сибири и на Дальнем Востоке. Морозо- и зимостоек, не требователен к теплу. Хорошо растет на северных склонах. Надземная часть погибает лишь при температуре –13–14°C, всходы переносят заморозки до –4°C. Светолюбив, хорошее освещение ускоряет рост и развитие. (Сарнацкий П.Л., 1990).

Технология возделывания. Левзея растет на одном месте 10 лет и более. Лучший способ посева с шириной междурядий 70 см. Весовая норма высея 8–10 кг всхожих семян на 1 га, вес 1000 семян 10–17 г, оптимальная густота 80–120 тыс. растений на 1 га (Постников Б.А., 2001).

В республике Коми за 6 лет исследований урожайность зеленой массы в фазу бутонизации составила 30–41 т/га, в фазу цветения 54–62 т/га, обильственность растений равнялась 80–90%. Урожайность семян изменилась от 0,5 до 1,0 т/га. Маралий корень хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений (Демина А.Е., Суслов П.Е., 1981).

Посев подзимний или ранневесенний, при ранневесеннем посеве необходима стратификация семян в течение 1–1,5 месяцев. Весной отрастает сразу после схода снега. Период от начала отрастания до бутонизации 40–45 дней, продолжительность цветения 10–14 дней, в одной корзинке завязывается 150–160 семян. Семена созревают в конце июня – начале июля. Через 35–40 дней после скашивания первого укоса формируется второй укос. Максимальный урожай зеленой массы первого укоса 44–75 т/га формирует в конце фазы цветения (Постников Б.А., 2001).

В год посева не цветет, а формирует розетку из 8–10 листьев. Отлично поедается большинством видов животных. Основным видом корма, приготавливаемым из него на стойловый период, является силос. В результате скармливания зеленой массы и силоса из маральего корня улучшаются воспроизводительные функции животных, так в ОПХ «Посевное» Новосибирской области выход телят на 100 коров увеличился на 10–15 голов. Коровы при его поедании повышали удой на 20–40% (Постников Б.А., 2001).

Сорта. В России и за рубежом культивируется сорт маральего корня Еюгурюкский, созданный в СибНИИ кормов.

4.7 Топинамбур



Топинамбур характеризуется неограниченными возможностями многоцелевого назначения – на кормовые, пищевые, технические и экологические цели. Топинамбур признан ценным источником питания человека. Клубни употребляют преимущественно в сыром или консервированном, сухом (стружки, порошки), квашеном, печеным, жареном и вареном виде. Из них готовят салаты, соусы, гарниры, запеканки, супы, сладкие и кофейные напитки, квас, желе, джемы, мармелад и др.

Приготовленные блюда не только вкусны, но обладают целебными свойствами – выводят из организма тяжелые металлы и радионуклиды, насыщают наш организм таким полезным веществом, как инсулин, не-заменимый для диабетиков. Сироп из топинамбура не просто заменяет сахар, а состоит из лечебной фруктозы, установлен явно выраженный сахарохолестеринопонижающий эффект.

На организм человека топинамбур оказывает антисклеротическое, желч- и мочегонное, обезболивающее, противолучевое, противоопухолевое, противоизвленное, ранозаживляющее, спазмолитическое действия, помогает при радикулите, подагре. Топинамбурное растительное сырье рассматривается как источник инулина, лечебно-профилактическое действие которого известно для больных сахарным диабетом. Инулин известен как биогенный фактор, способствующий росту естественной микрофлоры кишечника при различных заболеваниях, связанных с дисбактериозами.

Мощный профилактический и лечебный эффект определяется уникальным биохимическим составом. Иммуностимулирующее действие топинамбура обеспечено высоким содержанием в нем ионов магния, цинка, селена. Инулин способствует усвоению организмом кальция, железа, активизирует работу поджелудочной железы и влияет на сахарный обмен в печени. Наибольшее использование топинамбура находит как техническая культура. Прекрасное сырье для переработки в спирт. Выход спирта из надземной массы 3–4 т/га, из клубней – 3–7 т/га.



К.А. Тимиряев называл топинамбур одной из интенсивных полевых культур и, сравнивая фотосинтетическую способность, отмечал, что 1 га топинамбура способен поглощать из воздуха за год 8 т углерода, а 1 га леса – 3–4 т. Если 1 га леса может обеспечить дыхание кислородом 30 человек, то топинамбур – в 1,5–2 раза больше. В связи с этим, а также учитывая устойчивость к кислотным дождям, целесообразно включать топинамбур в зеленые насаждения вокруг промышленных городов с сильной загазованностью воздуха. Утилизирует отходы целлюлозно-бумажных комплексов. Брикеты из топинамбура – неплохое топливо. Важно отметить еще одну особенность топинамбура – его высокую устойчивость к болезням и вредителям, что исключает или резко сокращает применение ядохимикатов. Следовательно, эта культура дает экологически чистую продукцию.

Топинамбур не прихотлив к почвам. Его можно выращивать на больших карьерах и свалках, в местах, где скапливаются отходы лесной и целлюлозно-бумажной промышленности. Выращивание топинамбура предотвращает ветровую эрозию. Если земли засорены пыреем, осотом и другими сорняками, то топинамбур их полностью выживает с поля. Все это характеризует его как биологического защитника поля. Топинамбур не накапливает нитраты и радионуклиды, что позволяет его отнести к особо ценным растениям. Поскольку топинамбур возделывают как многолетнюю культуру, значительно уменьшается количество механических обработок почвы, что положительно влияет на ее свойства, а также снижаются затраты труда, средств и повышается экономическая эффективность выращивания этих культур.

Кормовая ценность топинамбура обуславливается, прежде всего, двойным использованием: высокими кормовыми достоинствами обладают не только клубни, употребляющиеся в качестве сочного корма для свиней и крупного рогатого скота, но и надземная масса. По кормовой ценности зеленая масса не уступает кукурузе, содержит 22–32% сухого вещества, в клубнях – 19–30, сахаров – до 15–20% (на сухую массу). Богатый состав биологически активных веществ топинамбура делает это растение очень перспективным в кормопроизводстве. Благодаря высокому содержанию сухих веществ, хорошей углеводной и витаминной обеспеченности, малому количеству клетчатки, зеленая масса топинамбура обладает достаточно высокими кормовыми достоинствами. Питательность 100 кг зеленой массы составляет 20–25 кормовых единиц, это в 1,5–2 раза выше питательности зеленой массы подсолнечника. В 1 кг клубней содержится 0,23–0,24 кормовых единиц, в 1 кг картофеля и свеклы кормовой – 0,12 кормовых единиц.

Надземная масса топинамбура и клубни дают 20–30 т/га кормовых единиц и 1,2–1,6 т/га переваримого протеина. Она превышает по выходу кормовых единиц в 2,9–7,9 раза, а по переваримому протеину в 1,6–5,9 раза кукурузу, однолетние и многолетние травы и картофель.

Животные поедают корма из топинамбура охотнее, чем другие травяные культуры не только в свежем виде, но также силос и сенаж. В листьях

топинамбура в 2 раза больше белка, чем в стеблях. Свиней можно откармливать только листьями этих культур, частично добавляя шрот и обрат.

Удой на корову в 300 кг с жирностью 4% получают при скармливании силюса из зеленой массы топинамбура. Особую роль в кормлении играют клубни. Эти культуры являются незаменимыми в свиноводстве, дают ранний корм. Пастьба свиней на плантациях топинамбура позволяет почти полностью исключить из рациона другие виды кормов. Кормление клубнями поросят на 20–30% увеличивает привесы, а при откорме свиней улучшается качество сала. Для зимнего кормления из клубней готовят комбисилюсы (клубни + козлятниковая, люцерновая и клеверная мука 10%).

Для зеленой подкормки большую ценность топинамбуру представляет в звероводческих хозяйствах, листья и стебли охотно поедают зайцы, маралы, олени, косули и другие животные, а клубни хорошо едят кабаны.

Высокая кормовая ценность топинамбура позволяет использовать его в виде силюса как хороший корм для всех животных. Наличие в листьях и стеблях растений большого количества сахаров (до 25–30% к сухому веществу) обуславливает легкую их силосуемость. Силюс обладает хорошей структурой и приятным вкусом и по питательности не уступает клубням. В 100 кг силюса содержится 18–25 кормовых единиц и до 2 кг переваримого протеина, энергетическая емкость 1 кг силюса достигает 820 ккал. Это намного выше, чем у силюса из других растений.

Хорошие результаты в кормлении животных дает комбинированный силюс. Улучшение обеспеченности протеином и вкусовых качеств можно достичь, если на плантациях второго и последующих лет жизни весной после боронования в топинамбур всеясть смесь кормового гороха (или вики) с мальвой или донником однолетним.

Растение поливитаминное. Его зеленая масса содержит до 180 мг/кг каротина, до 900 мг/кг аскорбиновой кислоты, 1,0–2,4 мг/кг рибофлавина (В₂), 8,3 мг/кг никотиновой кислоты, 445–1460 мг/кг холина, клубни 0,8–3,0 мг/кг В₂, 10,7–27,1 мг/кг РР, 1936–3100 мг/кг холина. Среди зольных элементов значительный удельный вес занимают кальций, магний, железо и др. Клубни содержат: 0,69 г/кг кальция, 3,82 г/кг калия, 0,38 г/кг магния, 0,16 г/кг натрия, 0,52 г/кг фосфора, 0,35 г/кг серы, 0,22 г/кг хлора.

По аминокислотному составу белка зеленой массы и клубней топинамбура является биологически полноценным кормом. Однако клубни по содержанию лизина, гистидина, аргинина, тирозина уступают картофелю и только по валину в 1,5 раза превосходят его. Зеленая масса топинамбура содержит больше гистидина, валина, триптофана и лейцина, чем клубни картофеля.

Травяная мука из зеленой массы содержит (на сухое вещество): 6,7% протеина, 5,7 белка, 1,3 жира, 26,2 клетчатки, 12,4 золы, 53,3 БЭВ. 1,4 кальция, 0,1% фосфора, 47,7 мг/кг каротина. Силюс содержит: 2,1% протеина, 1,7 белка, 0,4 жира, 3,1 клетчатки, 1,9 золы, 8,9% БЭВ. Коэффициент пере-

варимости: в силюсе протеина – 71, жира – 83, клетчатки – 51, БЭВ – 78, органических веществ – 71.

Топинамбур активно аккумулирует кремний из почвы, и в клубнях содержание этого элемента составляет до 8% в расчете на сухое вещество. По содержанию железа, кремния и цинка он превосходит картофель, морковь и свеклу, а по содержанию витаминов В₁, В₆ и С богаче их более чем в 3 раза. Пектиновых веществ в топинамбуре содержится до 11% от массы сухого вещества. В листьях топинамбура содержится яблочная, фумариновая, лимонная и янтарная кислоты.

Топинамбур формируют огромные урожаи биомассы. С гектара можно получить 20–30 тыс. кормовых единиц. Урожайность зеленой массы и клубней колеблется и зависит от природной зоны, уровня агротехники и сорта: зеленой массы от 10,5 до 140 т/га, клубней от 1,8 до 130 т/га. Получение таких урожаев возможно благодаря способности топинамбура к быстрому созданию огромного фотосинтетического потенциала поверхности посевов.

Морфобиологические особенности. Топинамбур (*Helianthus tuberoses*) относится к семейству астровых. растение биологически однолетнее. Многолетними считают потому, что обычно выращивают на одном месте без ежегодной посадки несколько лет.

Корневая система стержневая, сильно ветвящаяся. Главный корень проникает в почву на глубину до 2–3 м. Основная масса корней расположена в слое 0–30 см. Корни отличаются повышенной усвояющей способностью. По сравнению с картофелем глубина проникновения корней в 3 раза больше. Рабочая поверхность корней топинамбура в 6–8 раз больше, чем у картофеля, корни составляют 4,6–8,0% от общей массы растения. В подземной части побега образуются столоны (подземные боковые побеги). У топинамбура длина столонов от 5 до 40 см. Чем короче столоны, тем более компактно клубневое гнездо. при длинных столонах – рыхлое, раскидистое. В узлах столонов расположены почки, благодаря которым растения могут размножаться и отрезками столонов.

Клубни – грушевидные, продолговато-овальные веретеновидные, с гладкой или бугристой поверхностью. Окраска белая, розовая, желтая, светло-коричневая, красно-фиолетовая. Глазки в отличие от картофеля выпуклые. На одном растении может быть от 20–30 до 70 клубней. Масса одного клубня от 10 до 100 г и более в зависимости от сорта культуры. В отличие от клубней картофеля клубни топинамбура не имеют пробкового слоя, вследствие чего плохо хранятся.

Стебель прямой, прочный, ветвистый, хорошо облиственный, высотой 2–5 м, опущен жесткими волосками. Кустистость от 1 до 5 стеблей на одно растение.

Листья яйцевидные, удлиненнояйцевидные и широкояйцевидные, остроконечные. крупные, по краям зазубренные, жесткоопущенные. В фазу

всходов листья имеют вид розетки; в фазу бутонизации они в нижней части побега супротивные (или мутовчатые), в средней и верхней – очередные.

Соцветие – корзинка диаметром 2–6 см с желтыми ложнозычковыми цветками. Соцветия размещаются на верхушках основных и боковых побегов. Количество соцветий определяется интенсивностью ветвления побега и варьирует от 1–5 до 50 штук и более на одно растение. Опыление цветков перекрестное с помощью ветра и насекомых.

Плод – конусовидноугловатая, серая или коричневая с крапинками семянка, мельче, чем у подсолнечника. Масса 1000 семян 7–9 г. Семенное размножение возможно только в районах с жарким климатом.

Клубнеобразование у растений начинается в июле. Формирование урожая клубней происходит в основном в осенние месяцы – в сентябре и октябре – до самых морозов.

Топинамбур характеризуется устойчивостью как к высоким, так и к низким температурам.

Сумма активных температур для скороспелых сортов – 2000°C; средне- и позднеспелых сортов – 2500–2800°C. Надземные органы топинамбура выдерживают краткосрочные понижения температуры до –8°C; клубни – до –12°C на воздухе и до –35–40°C под снегом в почве. Весной всходы переносят заморозки до –4–5°C, а осенью растения вегетируют до заморозков в –7–8°C. С продвижением на север их развитие бывает замедленным: в условиях длинного дня и понижения температур у растений задерживается образование клубней и генеративных органов, но усиливается накопление вегетативной массы.

Топинамбур не очень требователен к свету, но при сильном загущении урожай зеленой массы и особенно клубней снижается. Топинамбур отличается повышенной засухоустойчивостью. Объясняется это наличием мощной, проникающей глубоко в почву корневой системой. Наиболее устойчивы растения к недостатку влаги в почве в фазу всходов и начала образования столонов.

Критические периоды недостатка влаги в почве совпадают у топинамбура с началом утолщения столонов и образованием бутонов, а они приходятся на вторую половину лета, когда условия увлажнения в большинстве случаев становятся лучше, чем в середине вегетации. Хорошо реагируя на улучшение обеспеченности влагой, растения не выносят избыточного увлажнения, затопления и высокого уровня стояния грунтовых вод.

Топинамбур успешно произрастает на всех типах почв за исключением солонцов, солончаков и заболоченных почв. Наилучшими для него являются легкие по механическому составу суглинистые и супесчаные почвы с глубоким и окультуренным пахотным слоем. На тяжелых глинистых почвах клубни деформируются, приобретая часто уродливую форму. Кислые почвы (меньше pH 5,5) топинамбур переносит плохо. Несмотря на неприхотливость, растения хорошо реагируют на улучшение условий питания. Особен-

но много выносят растения из почвы калия. С высоким урожаем они выносят из почвы больше питательных веществ, чем картофель и свекла.

Растение природной флоры Северной Америки. В культуре известен с начала XVII века, в Россию завезен в XVIII веке. В последние годы широкое распространение получил сорт Скороспелка. За 5 лет опыта его среднегодовая урожайность составила: зеленой массы 49,2 т/га, сухого вещества – 13,5 т/га, клубней – 25,1 т/га (Усанова З.И., 2001; Зеленков В.Н., 2000).

В опытах института биологии Коми филиала АН СССР среднегодовая урожайность зеленой массы за 12 лет исследований составила 42,4 т/га. Наземная масса топинамбура выдерживала заморозки до –8С, клубни, находясь в почве, остаются жизнеспособными при снижении температуры воздуха до –30–35С (Блажевский В.К., 1989).

Клубни покрыты тонкой кожицей без пробкового слоя, после выкопки из почвы они быстро увядают, поэтому для использования на семена их выкапывают весной.

Топинамбур – растение короткого дня, поэтому в Северном районе при длинном дне задерживается образование клубней и увеличивается накопление наземной массы. На плодородной почве при хорошем уходе может давать высокий урожай без пересадки до 10 лет. Перед закладкой новой плантации необходимо вносить органические удобрения в дозе не менее 40 т/га (Утеуш Ю.А., 1991).

Технология возделывания топинамбура аналогична технологии возделывания картофеля. Вегетационный период до 200 дней. Наземная масса используется на корм в свежем виде и для приготовления силюса. В 1 кг зеленой массы содержится 0,28 корм. ед., клубни содержат 15–20% сахара (от сухого вещества) (Сарнацкий П.Л., 1990).

Топинамбур возделывают в полевых и прифермских севооборотах. Не следует размещать земляную грушу после культур, поражаемых склеротией. На прежнее место посевы можно возвращать не ранее, чем через 3–4 года. В свиноводческих хозяйствах плантации топинамбура размещают вблизи животноводческих помещений с тем, чтобы их можно было использовать для выпаса свиней. Лучшие предшественники – многолетние и однолетние бобовые травы. Почву на участке обрабатывают так же, как под картофель и корнеплоды.

С 1 тонной зеленой массы выносится около 3,0 кг азота, 1,2–1,4 кг фосфора и 4,5 кг калия. клубней – по 2,0–2,5 кг азота, фосфора – 2,0–2,5 кг, калия – 7,0 кг. При закладке плантации топинамбура под основную вспашку вносят 50–80 т/га навоза или других органических удобрений и по 4–5 ц фосфорно-калийных удобрений, а на кислых почвах и известь, а азотные удобрения из расчета 2–3 ц/га под перепашку или культивацию.

Лучшим посадочным материалом являются клубни весом свыше 50 г.

По данным Пензенской ГСХА, инокулирование клубней топинамбура перед посадкой биопрепаратами ассоциативной группы: мизорин. флаво-

бактерином, экстрасолом и агрикой из расчета 1200 г на гектарную норму семян, а также стимуляторами роста Агат-25К, ЖУСС, гумат, Гуми, «Плодородие» и другими способствуют повышению урожайности на 25–30% (Кишникаткина А.Н., Гущина В.А., Галиуллин А.А. и др., 2005).

Размножают и выращивают топинамбур клубнями. Весной к посадке приступают рано одновременно с посевом ранних яровых культур. Задержка с посадкой отрицательно влияет на урожай клубней и зеленой массы. Осенняя посадка клубней заканчивается до наступления устойчивых заморозков.

Почки в глазках трогаются в рост при температуре 5–6°C, однако более дружное прорастание наблюдается при 8–10°C. Всходы появляются через 3–4 недели после посадки. На урожай топинамбура большое влияние оказывает площадь питания или густота стояния растений. Основной способ посадки широкорядный с междурядьями 60–70 см. Густота посадки 50–60 тыс. клубней на 1 га. В зависимости от крупности клубней и схемы посадки норма их на гектар колеблется от 1,5–2,0 т/га. Глубина заделки 8–10 см. Агротехнические сроки проведения посадки не должны превышать 8–10 дней. Каждый день запаздывания с посадкой снижает урожай клубней на 1,5–3,0 ц/га. Высаживают клубни картофелесажалками СН-4Б. В технологическом процессе возделывания топинамбура используется набор орудий и приспособлений для гребневой технологии картофеля. Посадка производится в гребни с расстоянием между клубнями 30–40 см, которое регулируется с помощью комплекта сменных звездочек (рекомендуется на диске снять 6 ложечек, т.е. через одну).

На небольших площадях посадка может быть произведена под плуг – с раскладкой клубней в бок борозды, или под окучник – с раскладкой клубней по поверхности почвы по следам маркера. Всходы топинамбура появляются через 3–4 недели. После дождей может образоваться корка, мешая появлению всходов. Поэтому для борьбы с сорняками на посевах до появления всходов проводят два-три боронования средними боронами. Одно боронование легкими боронами можно провести и по всходам, когда растения еще небольшие. При высоте растений 10–15 см приступают к междурядной обработке. При первой культивации проводят подкормку растений. Через 1,5–2 недели культивация повторяется. Время проведения ее обычно совпадает с образованием столонов, высота растений 30–40 см. Поэтому при второй обработке междурядий целесообразно рабочими органами культиватора ставить окучники для присыпки почвы к основанию стеблей. Окучивание укрепляет растение, способствует образованию корней и новых клубней, улучшает аэрацию и температурный режим почвы. Начиная со второго года, уход за плантациями сводится к весеннему боронованию и внесению удобрений. Накопление урожая клубней идет вплоть до наступления зимы. Поэтому зеленую массу срезают на высоте не менее 20–30 см. За счет оттока питательных веществ из оставшейся и малооценной в кормовом отношении

нии части стеблей урожай клубней заметно увеличивается. Клубни лучше выкапывать весной, когда они легче отделяются от земли и столонов.

Уборку надземной массы первого года проводят поздней осенью сило-соуборочными комбайнами. Урожай зеленой массы увеличивается до начала интенсивного клубнеобразования. Однако скашивать ее в это время не следует, так как очень сильно снижается урожай клубней. При установлении срока уборки необходимо стремиться к получению максимального сбора кормовых единиц. В ранние сроки убирать ее можно в июле, а второй укос – осенью, но это сильно сказывается на урожае клубней.

Для скармливания животным и для заготовки комбисилосов часть клубней убирают осенью. Однако чаще всего уборку проводят весной, до начала роста глазков. Собранные клубни используют для создания новой плантации, на фуражные цели и для промышленной переработки. В свиноводческих хозяйствах ранней весной в течение 10–15 дней на плантациях пасут свиней. При этом затраты труда на продукцию сокращаются на 50–80%, а себестоимость ее снижается на 20–60%. На легких почвах клубни убирают картофелекопателями КСТ-1,4 и комбайнами КПК-2. Эти машины лучше работают весной, когда клубни легко отделяются от столонов. Многие современные сорта и гибриды убирают так же, как и картофель, обеспечивают при этом почти полную выборку клубней из почвы.

При использовании топинамбура только в виде зеленой массы скашивание производится по мере надобности. Клубни в данном случае не выкапываются. Осенью или весной производится перепашка участка. После появления зеленой поросли от оставшихся в почве клубней проводится боронование при высоте растении 10–15 см, выполняется букетировка пропашным культиватором со стрельчатыми лапами и одновременной подкормкой минеральными удобрениями.

При многолетней культуре топинамбура рано весной плантацию перепахивают на глубину залегания клубней и производят их выборку. Собранные клубни используют для создания новой плантации и на фуражные цели. В свиноводческих хозяйствах весной на плантации топинамбура в течение 10–15 дней пасут свиней. После выборки и пастьбы свиней вносят минеральные удобрения из расчета 90–150 кг действующего вещества на гектар. На третий год и в последующие годы дополнительно вносят органические удобрения по 20–25 т на гектар. При осенней перепашке органические и фосфорно-калийные удобрения применяют осенью, а азотные – весной.

Сорта. В Госреестр включены сорта Скороспелка (с 1965 г.), Интерес, Пасько, Солнечный, Омский белый. В РФ, кроме этого, возделывают сорта Волжская 2, Выльгортский, Ленинградская, Нахodka.

Волжская 2 – выведен в НИИСХ Юго-востока. Автор В.П. Краснокутский. Стебель округлый, зеленой и бурой окраски, шершавый. Лист сердцевидный со слабым опушением. Расположение на стебле парносу-противное. Корзинка округлая, плоская, опущенная. Цветки желтые. Клуб-

ни грушевидной формы, белые с фиолетовым оттенком, столоны укороченные. В почве располагаются компактно. Вегетационный период от всходов до цветения 95–100 дней. По данным оригиналатора урожайность клубней 125–150 ц/га, зеленой массы – 175–205 ц/га. Устойчив к засухе, зимостойкий, пригоден к механизированной уборке. Рекомендован к возделыванию в Центрально-Черноземном регионе.

Выльгортский – выведен в институте биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. Авторы В.П. Мишурин и Т.Б. Лапшина. Куст раскидистый. Стебель сочный, опущенный с антоциановой окраской на узлах и у основания черешков листьев. Лист удлиненно-заостренный средней величины, слабо опущенный жесткими волосками по жилкам. Клубни желтые удлиненной формы. Вегетационный период от всходов до уборки на зеленый корм 115–125 дней. По данным оригиналатора урожайность зеленой массы в с-зе «Зеленецкий» Коми республики в 1994 году составила 343 ц/га, клубней – 107 ц/га. Устойчив к весенним заморозкам, сохранность клубней в почве в условиях сухой зимы достигает 69–100%. Рекомендован для возделывания в Северном, Северо-Западном, Волго-Вятском регионах России.

Интерес – выведен на Майкопской опытной станции ВНИИР. Автор Н.М. Пасько. Куст прямостоячий. Стебель средневетвистый. Лист крупный, темно-зеленый. Клубни белые, кожура гладкая, глазки средние, глубокие. Позднеспелый. По данным оригиналатора средняя урожайность клубней в 1971–1973 гг. составила 434 ц/га, зеленой массы – 265 ц/га. В производственном испытании в Краснодарском крае в 1973 году урожайность клубней составила 381 ц/га, выше сорта Находка на 50 ц/га. Требователен к влаге. Может переносить временную засуху. Жаростоек, холодостоек. Рекомендован для возделывания в южных районах России и СНГ.

Ленинградская – выведен в Северо-Западном НИИСХ. Автор П.Ф. Медведев. Растение кустовой формы с сильным ветвлением. Стебель зеленый со слабой антоциановой окраской и сильным опушением. Лист удлиненно-яйцевидный, темно-зеленый с редкозубчатым краем. Клубни белые, удлиненные, средней величины. Вегетационный период от всходов до уборки на зеленую массу 133–138 дней. Клубни убираются весной. По данным оригиналатора урожайность клубней в Ленинградской области в 1958 году составила 495 ц/га, зеленой массы 425 ц/га. Зимостойкость 77–99%. Рекомендован для возделывания в Северо-Западном регионе.

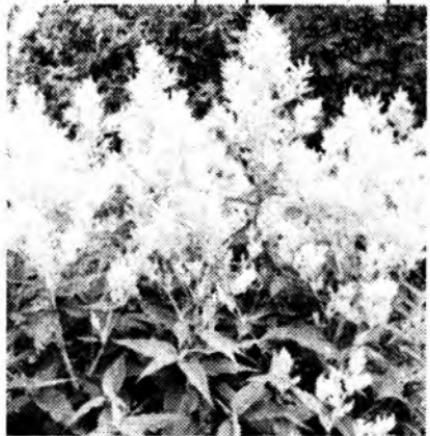
Находка – выведен на Майкопской опытной станции ВНИИР. Автор Н.А. Щибры, М.Л. Щибры, П.И. Чесноков. Стебель слабоветвистый со слабым опушением. Лист крупный, округло-треугольный с равнозубчатым краем, светло-зеленый. Расположение на стебле очередное, но неустойчивое. Клубни некрупные, белые, грушевидной формы с розовым окаймлением вокруг глазков. В почве располагается компактно. Вегетационный период от всходов до уборки клубней 165–193 дня. По данным оригиналатора

средняя урожайность клубней 349 ц/га. Пригоден к механизированной уборке. Рекомендован для возделывания в южных районах России и СНГ.

Скороспелка – выведен в Московской с.-х. академии им. К.А. Тимирязева совместно с Тульским НИИСХ. Авторы Г.В. Устименко-Бакумовский и З.И. Усанова. Стебель зеленый с антоциановой окраской, хорошо ветвистый. Листья темно-зеленые, сердцевидные с зазубрисками по краям. Клубни округлые, белые, кожура гладкая, в почве располагается компактно. Скороспелка, созревает на 40–50 дней раньше сорта Волжская 2. Вегетационный период от всходов до уборки на зеленую массу 100–120 дней. По данным оригинара средняя урожайность клубней в 1962–1964 гг. составила 216 ц/га, зеленой массы – 256 ц/га, выше сорта Волжская 2 соответственно на 130 и 122 ц/га. Максимальная урожайность в Тульской области в 1964 году составила 400 ц/га. Зимостойкость удовлетворительная. Слабо реагирует на сокращение светового дня. В отдельные годы в Центрально-Черноземном регионе вызревают семена. Пригоден к механизированной уборке.

4.8 Горец Вейриха

Горец (гречиха) Вейриха (*Polygonum Weyrichii*), семейства гречишных (*Polygonaceae*). Это растение рановегетирующее, быстрорастущее, холодо- и зимостойкое. Обладает высокой экологической пластичностью, не требовательно к условиям произрастания, хорошо использует осадки зимы и осени.



Урожай зеленой массы 55–98 т/га, семян 0,6–0,8 т/га. Зеленая масса горца Вейриха отличается высокими кормовыми достоинствами: содержанием белка – 20% на сухое вещество, каротина – 40 мг%, аскорбиновой кислоты – более 80 мг%.

В 100 г зеленой массы содержится 15–16 кормовых единиц. На одну кормовую единицу приходится 120–150 г переваримого протеина. Кроме того, в ней много калия, кальция и магния. Незаменимых аминокислот особенно много в листьях – 56–63%

от общего количества суммарных белков. Среди них отмечается высокое содержание лизина, аргинина, треонина, лейцина и фенилаланина. Содержание клетчатки – 15–20% от общего количества сухих веществ, поэтому горец Вейриха можно силосовать в чистом виде. Однако лучшие результаты дает совместное силосование горца с озимой рожью, рапоником, мальвой, редькой масличной и другими культурами.

В 100 кг силюса содержится 12–14,4 корм. ед. На одну кормовую единицу приходится 150 г переваримого протеина. Поедаемость силюса очень хорошая – 30–35 кг на голову. По биохимическому составу и питательности горец Вейриха не уступает многим высокобелковым культурам, в том числе и многолетним бобовым травам. Для создания 100 ц зеленой массы из почвы выносит 40–50 кг азота, 9–10 кг фосфора, 50–60 кг калия и 19–23 кг кальция.

Горец Вейриха – влаголюбив, но может успешно противостоять засухе.

Морфобиологические особенности. Корневая система хорошо развита, смешанного типа, состоит из мощно развитого главного корня и множества боковых корней, которые интенсивно развиваются со второго года жизни. Высота побегов в первый год до 1 м, в третий и после дующие годы – до 2,5 м и более.

Стебель прямой, полый, слабоветвистый, высотой до 150–250 см.

Листья крупные, широкояйцевидные, снизу опущенные.

Соцветие – рыхлая, разветвленная метелка, в которой насчитывается до 8–9 тыс. цветков. Цветки беловато-розовые или красные. Опыление у горца перекрестное с помощью ветра и насекомых.

Плод – трехгранный орешек в коричневой оболочке. Масса 1000 семян 2,5–3,0 г. Семена вызревают почти повсеместно. Коэффициент размножения сравнительно высокий – от 40–50 до 150–200.

Свежеубранные семена прорастают плохо. Стадия покоя у них при хранении в сухом виде длится 3–5 месяцев. К весне всхожесть повышается до 50–80%. Горец Вейриха – растение ярового типа. Для него характерно интенсивное прохождение органогенеза на ранних этапах. В возрасте 3,0–3,5 месяца горец зацветает. Основной недостаток в росте и развитии растений – растянутость цветения и созревания. Семена созревают неравномерно и склонны к осыпанию. Горец Вейриха – холодостойкое и зимостойкое растение длинного дня, неплохо переносит затенение и морозы до –30–35°C. При весенных заморозках –5–6°C отмечается лишь частичное повреждение листьев. Он может произрастать на различных типах почв при pH 5,5–7,0, лучшими для него являются среднесуглинистые и супесчаные.

Является морозо- и зимостойким многолетним растением. На одном месте растет без снижения урожайности более 10 лет. Урожайность зеленой массы достигает в фазу цветения 40,0–70,0 т/га.

Технология возделывания. Лучший срок посева позднеосенний, норма высева семян 4–5 кг/га, глубина заделки 1–2 см. В условиях Ленинградской области всходы горца, высеванного осенью, появляются весной 10–20 апреля, в первые 40–50 дней после всходов растет медленно, в дальнейшем среднесуточные приросты возрастают до 2–4 см (Шатилов И.С., 1973).

В последующие годы растения горца Вейриха начинают отрастать сразу после схода снега и через 40–50 дней вступают в фазу бутонизации – на-

чала цветения и достигают в эту фазу высоты 1,5–2,5 м, формируя урожайность 40–70 т/га (Иевлев Н.И., 1981).

Цветение растений продолжается до конца вегетации, поэтому уборку семян проводят вручную путем 2–4-кратного выборочного срезания кистей с вызревшими семенами. Урожайность семян составляет 1–3 ц/га (Цунак В.Ф., Синякова Л.А., Гусинцев Ф.Г., 1980).

Первый укос следует проводить в фазу начала цветения, в эту фазу зеленая масса имеет высокий уровень содержания протеина до 20% от сухого вещества, а на 1 корм. ед. приходится до 150 г переваримого протеина. Поэтому для получения высококачественного силоса зеленую массу горца следует смешивать с массой высокосахаристых растений, мятыковыми травами, топинамбуром, кукурузой и др.

Выращивают горец вне севооборота. Семена высевают поздно осенью широкорядным способом с расстоянием между рядами 60–70 см. Посев производится сеялкой СОН-2,8. Семена резко теряют всхожесть после 1 года хранения, поэтому сеять следует свежеубранными семенами. Для формирования биомассы горец использует значительное количество питательных веществ из почвы, очень отзывчив на внесение удобрений.

В первый год жизни проводят две–четыре междурядные обработки и при необходимости применяют гербициды, чтобы справиться с сорняками. На плантациях второго и последующих лет жизни ежегодно делают две междурядные обработки (рано весной и после первого укоса) с одновременным внесением удобрений: N60–90P60–90K60–90. Периодически (через каждые 2–3 года) вносят хорошо перепревший навоз (15–20 т/га).

Уборку зеленой массы в первый год жизни обычно не делают, так как скашивание ее ослабляет растения. Во второй и последующие годы жизни первый укос на травяную муку проводят в фазе бутонизации, а на силос или сенаж – в фазе массового цветения.

Максимальный урожай зеленой массы формируется в период массового цветения растений; в большинстве районов уборку начинают в конце июня – начале июля. Горец Вейриха обладает хорошей отавностью. При мощном развитии растений применяют двукратное скашивание. Однако в этих условиях в ходе эксплуатации посевов желательно чередовать двукосное использование с одноукосным, через 2–3 года.

Сорта. В Госреестр с 2006 г. включен один сорт горца Вейриха **Сыктывкарец** (выведен в 1979 г.). Оригинатор: институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН.

4.9 Кормовой щавель



Кормовой щавель сорт Румекс К-1 выведен в республиканском ботаническом саду АН Украины, является гибридом щавеля Тянь-Шаньского и шпината английского. Шпината английского (щавеля шпинатного — *Rumex patentia* L.) как материнской формы, щавеля Тянь-Шаньским (*Rumex tianschanicus* A. Los.) — как отцовской формы.

Это многолетнее растение, на одном месте растет 10–14 лет. Урожайность от 65 до 70 т/га. В 1 кг зеленой массы содержится 0,14 корм. ед., на 1 корм. ед. приходится 110–115 г протеина, выход протеина с 1 га достигает 15–20 ц (Утеуш Ю.А., 1991).

Морфобиологические особенности. Название рода *Rumex* — щавель дано Плинием от латинского слова *Lumex* — «копье», по форме листовой пластинки. Согласно ботанической схеме щавель относится к сем. *Poligonaceae* L. и в него включается 150 видов, распространенных, главным образом, в умеренных широтах северного полушария. Как и многие многолетники, гибридный кормовой щавель независимо от сроков посева в первый год жизни генеративных побегов не образует, но укореняется и формирует мощную розетку листьев, которая к осени закрывает междуядья.

Розеточные листья на длинных (15–30 см) желобковатых черешках, яйцевидно-ланцетные, длиной 35–50 см. Корневая шейка первого года жизни диаметром 18–20 мм.

Корень мощный, стержневой, разветвленный, углубляется на 1,5–2,0 м. В фазе стеблевания в беспокровных посевах растения достигают высоты 65–80 см, в начале цветения 230–290 см, включая соцветия.

Кисть состоит из 10–20 веток первого порядка, достигает в длину на второй год жизни в среднем 75–120, изредка 150–180 см.

Цветки мелкие, двупольные, розовые. Околоцветник состоит из 6 почти свободных листиков, расположенных в два круга, по 3 в каждом. Внутренние листочки разрастаются, образуя плодовую оболочку. Тычинок шесть и три нитеобразных столбика с кисточкообразными рыльцами.

Плод — трехгранный орешек. Масса 1000 плодиков — 4,5, семян — 3,0–3,3 г. По отношению к внешним факторам кормовой щавель — нетребовательное холодостойкое, зимостойкое растение. После уборки семян или второго укоса на зеленый корм образуется розетка прикорневых листьев, которые интенсивно вегетируют осенью до замерзания почвы и трансформируют пластические вещества в корневую систему. К концу вегетации отмечено повышение содержания сахаров в корневой шейке. Кормовой щавель может расти и сохранять долголетие везде за исключением кислых, за-

пзывающих почв. Семена щавеля не имеют периода послеуборочного покоя, дают всходы на 6–7-й день после посева при температуре почвы выше 10°C. Семена созревают через 95–105 дней с начала весеннего отрастания.

Кормовой щавель светолюбив, но после посева в первый год жизни развивается под защитой покровных культур. Выдерживает летние кратковременные засухи, но при более длительном отсутствии влаги сбрасывает часть нижних листьев. Рано весной регенерация прикорневой розетки и начало формирования генеративных побегов проходят за счет пластических веществ корневой системы.

Кислотность в свежем виде незначительна – 0,27–0,30%. Среднесуточный прирост от фазы стеблевания до начала цветения составляет 2,9–3,0 т/га. Увеличение высоты достигает 7–8 см. Облиственность наиболее высока в фазу бутонизации – 55,6%. Однако к началу цветения облиственность значительно снижается и составляет 39–40%.

Технология возделывания. Кормовой щавель, отличаясь высокой продуктивностью – 25–50 т/га зеленой массы, выносит из почвы с урожаем значительное количество питательных элементов: 103–206 кг азота, 63–125 кг фосфора, 108–215 кг калия, 6–12 кг кальция. Реализация потенциальной продуктивности щавеля зависит от уровня обеспеченности растений элементами питания. В первый год жизни урожай сухого вещества может составлять 2,09–3,22 т/га, кормовых единиц – 2,30–3,51 т/га, переваримого протеина – 0,58–0,97 т/га, при этом наибольшие показатели получаются при высоких дозах внесения органических удобрений совместно с минеральными (60 т/га навоза совместно с Р₆₀К₆₀). Предпочитает высокоплодородные почвы.

Лучший срок посева весенний беспокровный или под покров рано убираемых культур. Способ посева обычный, рядовой или широкорядный с расстоянием между рядами 45–60 см. Рекомендуемая норма высева семян 2 млн. на 1 га. Масса 1000 семян 3,0–3,2 г, весовая норма высева 6 кг/га. Всходы появляются через 5–6 дней после посева.

В год посева генеративных органов не образует, а формирует розетку из 10–15 листьев. В последующие годы генеративные побеги формируются в период с мая по июль.

Посевы щавеля обеспечивают высокую продуктивность и долголетие при поддержании рыхлой почвы в междурядьях. В опытах без рыхления щавель на суглинистой почве выпадал из посева после 2-го года пользования. Урожайность щавеля на 2-й и последующие годы жизни снижается при посеве его под покров, а также на кислых и переувлажненных почвах.

Весной щавель начинает отрастать и быстро набирает массу сразу после схода снега, поэтому его используют в подкормку до начала пастбищного периода, а затем для приготовления раннего силоса. Зеленую массу и силос из щавеля охотно поедают большинство видов животных (Утеуш Ю.А., 1991; Сарнацкий П.Л., 1990; Халтимова Н.П., 1989).

Сорт Румекс К-1 выведен в республиканском ботаническом саду АН Украины. Сейчас создаются новые гибриды щавеля кормового.

Существуют две разновидности щавель Утеуша (Uteush) – первый сорт был зарегистрирован как «**Rumex K-1**» в бывшем СССР в 1988 году и второй новый сорт был зарегистрирован как «**Rumex OK-2**» в Украине в 2000 году. Эти сорта щавеля были созданы в новых кормовых культурах в Центральном ботаническом саду им. Гришко в Украинской национальной академии наук под руководством профессора Y.A. Uteush.

Эти гибриды значительно превышают первоначальные растения и многие традиционные кормовые культуры и качество кормов, производство и урожайность надземной биомассы, и семена. Сорт OK-2 является более эффективным и ранним, чем родительский сорт К-1.

4.10 Крапива коноплевидная



Крапива коноплевидная (*Urtica cannabina*). Многолетник (10–12 лет), имеет высокую экологическую пластичность, зимостойкость и холодостойкость, весной отрастает через 2–3 недели после таяния снега и выдерживает заморозки до -6°C , высокий коэффициент размножения 50–100 кг/га; за два-три укоса формирует 50–70 т/га высокопитательной зеленой массы, которая содержит 6,5%, переваримого протеина, что составляет до 300 г на кормовую единицу, полный набор незаменимых аминокислот в сбалансированном количестве для организма животных, в том числе 150 мг/кг каротина.

Масса крапивы коноплевидной используется в качестве добавок к основным видам кормов, в виде сена, травяной муки и силоса, которые поедаются всеми видами скота. В результате повышается продуктивность животных и устойчивость их к заболеваниям. Это многолетнее корневищное растение ярового типа развития. Произрастает в природной флоре Сибири. Влаголюбива, лучше растет на сырых плодородных почвах. Высота растений 100–200 см, продолжительность периода от всходов до созревания семян 100–130 дней.

Живет 10–12 лет, максимальную урожайность 30–35 т/га дает на 3–4 год жизни (Утеуш Ю.А., 1991).

Является одним из наиболее высокопитательных растений, на 1 корм. ед. приходится 260 г переваримого протеина, т.е. больше, чем в люцерне, в 1 кг зеленой массы содержится до 150 мг каротина. В состав крапивы коноплевидной входят все незаменимые аминокислоты (Медведев П.Ф., 1980).

Морфобиологические особенности. Корневища тонкие, расположенные близко к поверхности почвы.

Стебли прямые, слабоветвистые, четырехгранные, полые до 150–200 см высоты.

Листья ланцетовидные, 3–5 раздельные, с перисто-пильчатыми долями, зеленые. Прилистники парные, шиловидные, светло-зеленые.

Цветки раздельнополые, собраны в удлиненные колосовидные метелки в пазухах листьев верхней части стеблей, женские – на верхушке, мужские – под ними.

Плод – семянки, плоская, яйцевидная, коричневая. Масса 1000 семян – 0,4 г. Размножается семенами и вегетативно. Семена сохраняют всхожесть 3–4 года. Семена прорастают быстрее при 6–8°C. Всходы растут медленно в течение месяца. В 1-й год жизни достигает фазы цветения. Полное развитие наступает на 3-й год жизни. Вегетационный период 100–140 дней.

Технология возделывания. Для успешного возделывания крапива требует плодородные, окультуренные, рыхлые, структурные почвы. Не пригодны тяжелые, заплывающие, переувлажненные, кислые почвы. Посев проводится семенами осенью, рано весной и летом. Глубина заделки семян 1 см. На травяную муку убирают в начале цветения, на сирос при полном цветении, на семена раздельным способом в фазе созревания 50–70% соцветий. При ранних сроках уборки по протеину, каротину превышает люцерну, имеет больше фосфора, кальция, железа, меди, цинка. В зеленой массе содержит 100–147 мг/кг каротина.

Перед закладкой плантации в почву вносят по 60–100 т/га органических удобрений и по 90–120 кг/га минеральных. Норма высева семян 1,5–2,5 кг/га, масса 1000 семян 0,3–0,4 г, перед посевом поверхность почвы тщательно выравнивают, а семена смешивают с песком (Утеуш Ю.А., 1991).

При использовании вегетативного способа размножения корневища разрезают на черенки длиной 8–10 см и на 1 га высаживают 40–50 тыс. черенков. При благоприятных условиях выращивания крапива коноплевидная живет в течение 10–12 лет.

Сорта. В России пока существует только один кормовой сорт крапивы – Омская коноплевидная, выведенный в Сибирском НИИСХ. Автор – В.И. Богачков.

Сорт крапивы «Омская коноплевидная» дает высокие урожаи – до 1000 центнеров с гектара за два укоса и по питательности в два раза превосходит многие кормовые культуры, в частности, люцерну, до этого считавшуюся самой ценной кормовой культурой. Этот сорт можно использовать и на пищевые цели.

4.11 Окопник шершавый (или жесткий)



(Каспиров А.И., 1967).

Питательность 1 кг зеленой массы 0,15 корм. ед., на 1 корм. ед. приходится более 200 г переваримого протеина, т.е. по содержанию протеина окопник не уступает клеверу и другим видам бобовых трав. Размножается семенами и вегетативно — черенками. Положительной биологической особенностью растения является быстрое накопление зеленой массы в ранневесенне время. Через 30—40 дней после отрастания, на 7—10 дней раньше озимой ржи, дает 20—25 т/га зеленой массы, используемой для подкормки скота и птицы, приготовления травяной муки и силоса. Обладает хорошей отавностью, что позволяет скашивать его 2—4 раза в год и получать 60—100 т/га зеленой массы с содержанием в ней до 24% белка на сухое вещество, 57—66 мг% каротина, 494—1324 мг% аскорбиновой кислоты. 1654 мг% рутина, 32—92 мг% фолиевой кислоты. В 100 кг зеленой массы окопника содержится 15 корм. ед. и 3,4 кг переваримого протеина при уборке в фазе полной розетки, а в сене соответственно 44,7 и 9,7 кг. На 1 кормовую единицу приходится 217 г переваримого протеина. 1 кг травяной муки дает 0,55 корм. ед., 85 г переваримого протеина, 2,5 г фосфора, 11 г кальция и 258 г каротина. Силос из окопника слабокислый, пряный. В 100 кг силоса содержится 10,2 корм. ед.; на 1 к. ед. приходится 107 г переваримого протеина.

Вынос на 100 ц зеленой массы составляет: 29,6—37,3 кг азота; 6,8—9,6 кг фосфора; 58,7—63,9 кг калия и 12,4—20,4 кг кальция.

Морфобиологические особенности. Корневая система стержневая, хорошо развита. Стебли ветвистые, хорошо облиственные, жестко опущен-

Окопник жесткий (*Sumphurum aspeium*), семейства бурачниковых (Boraginaceae). Многолетнее, высокоурожайное, рано отрастающее растение. На одном месте растет 10 лет и более, обладает быстрым ростом и высокой отавностью, высота растений до 1,5—2,0 м. В Нечерноземной зоне окопник ежегодно формирует по 2-3 укоса.

При этом на силос следует скашивать 2 раза, а на зеленый корм — 3 раза. Продуктивность за период вегетации достигает 8—10 тыс. корм. ед.

ные высотой 1,7–1,9 м. Листья крупные, опущенные, слабосердцевидные, в нижней части на длинных черешках, вверху – сидячие и меньшего размера. Соцветие – опущенный двойной завиток, цветки мелкие, голубые, пурпурные или кирпично-красные. Плод – округло-удлиненный серый орешек. Масса 1000 плодов 7–9 г.

Окопник – холодостойкое и морозоустойчивое растение. Весной выдерживает заморозки до $-5\text{--}7^{\circ}\text{C}$, осенью вегетирует до наступления заморозков $-2\text{--}3^{\circ}\text{C}$. Слабо реагирует на длину дня, не выдерживает затенения, особенно в первый год жизни. Влаголюбив. Лучшие почвы для него плодородные, хорошо дренированные, легко- и среднесуглинистые, черноземные и серые лесные, имеющие $\text{pH } 5,5\text{--}6,0$. В первый год жизни окопник растет медленно. К осени формирует розетку, состоящую из 60–100 листьев. На второй и последующие годы жизни отрастает очень рано. Максимальной продуктивности он достигает при семенном размножении на третий-четвертый, а при вегетативном – на второй-третий год.

Технология возделывания. Размещают окопник на вне севооборотных участках вблизи животноводческих ферм. Лучшие предшественники – однолетние травы и картофель. Перед вспашкой поле хорошо заправляют органическими (60–80 т/га) и минеральными (Р60К60) удобрениями. Кислые почвы известают. Перед посевом поле целесообразно обработать комбинированным агрегатом РВК-3.

Окопник размножается семенами и черенками. Семена лучше высевать под зиму широкорядно (ширина между рядами 60–70 см). Норма высева семян 8–10 кг/га, глубина заделки семян 2–3 см. В первый год жизни окопник растет медленно и нуждается в уходе. Во второй и последующие годы жизни он отрастает очень рано; уход за ним состоит в подкормке растений удобрениями и рыхлении между рядами весной и после скашивания. Окопник чаще размножают вегетативно (корневищными черенками). Выкопанные кусты разрезают вертикально по числу побегов или глазков. Для черенкования нужно брать кусты 3–4-го года жизни. Высаживают черенки с расстояниями между рядами 60–70 см и между растениями в рядах 30 см. Лучший срок посадки – в начале мая. Срок посева позднеосенний или ранневесенний, при посеве весной необходима стратификация семян.

Глубина посадки – 8–10 см. Для лучшего их укоренения после посадки поле прикатывают. При вегетативном размножении можно получить два укоса уже в год закладки плантации. На второй и последующие годы уход заключается в проведении ранневесеннего боронования и двух-трех междурядных обработок с одновременной подкормкой минеральными удобрениями. Через 2–3 года поверхность разбрасывают хорошо перепревший навоз (20 т/га) перед междурядной обработкой. При необходимости через 5–6 лет проводят известкование.

Уборку окопника на зеленый корм и травяную муку проводят в фазе бутонизации, на силос в период массового цветения и в начале созревания

семян. Так как кормовая масса содержит много влаги, то измельчение должно быть не менее 8–10 см. Для ее уборки используют любые кормоуборочные машины. После скашивания в фазе стеблевания и цветения отава начинает отрастать на пятый день. Второй укос проводят через 35–40 дней, а третий – через 20–25 дней. Зеленая масса окопника в чистом виде ссылается плохо, поэтому ее используют на силос в смеси с углеводистыми кормами – подсолнечником, суданской травой, сорго, кукурузой, овсом, многолетними травами. Сено можно готовить только в смеси со злаковыми травами, так как в чистом виде растения окопника чернеют, а листья обламываются. Семена созревают неравномерно и после созревания быстро осыпаются. Для скашивания созревших соцветий используют соргоуборочную машину СМ-2,6. Скошенную массу сразу же связывают в тюки под навес, где досушивают и обмолачивают на стационаре. Применяют и ручную уборку в 4–5 сроках по мере созревания (Вавилов П.П., 1975).

Включенных в Госреестр по 2-му региону сортов кормового окопника шершавого (жесткого) нет.

4.12 Кипрей узколистный (иван-чай)

Кипрей узколистный (Иван-чай, копорский чай) – *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., сем. кипрейные. Обитает преимущественно среди негустых смешанных лесов, чаще на опушках, вырубках, гарях, просеках, вдоль дорог и тропинок, на сухих торфяных болотах, среди кустарников.

Многие народности севера Европы и Азии использовали кипрей как пищевое, овощное, напиточное и медоносное растение.

Морфобиологические особенности.

Стебли прямые, гладкие, округлые, полые, 100–200 см высоты. Листья короткочерешковые или почти сидячие, ланцетовидные, заостренные, зеленые, снизу сероватые, нижние до 12–15 см, верхние – 5–6 см длины. Соцветие – рыхлая удлиненная верхушечная кисть до 50–70 см длины, чаще из 60–80 цветков. Цветки средней величины, красновато-розовые, иногда с фиолетовым оттенком, реже белые. Листочки – чашечки удлиненно-ланцетные, заостренные, красноватые. Бутоны – удлиненно эллиптические, зеленовато-красноватые. Плод – коро-



шечная кисть до 50–70 см длины, чаще из 60–80 цветков. Цветки средней величины, красновато-розовые, иногда с фиолетовым оттенком, реже белые. Листочки – чашечки удлиненно-ланцетные, заостренные, красноватые. Бутоны – удлиненно эллиптические, зеленовато-красноватые. Плод – коро-

бочка, цилиндрическая, 6–7 см длины. В каждом соцветии до 40–60 коробочек. Семена продолговатые, коричневатые или розоватые, с длинным хохолком. Легко разлетаются на большие расстояния. Масса 1000 семян 0,10–0,12 г.

Зимостойкий и холодостойкий многолетник, требовательный к влаге и плодородию почвы, хорошо реагирующий на удобрения, слабоустойчивый к засухе. Размножается семенами и вегетативно. Посев без заделки семян или при очень мелкой заделке (0,3–0,5 см). Всходесть свежеубранных семян 28–44%. Весьма мелкие семена кипрея очень трудно высевать. Лучше готовить рассаду, применяя густой посев на грядах или рассадниках или используя метод дражирования семян. Хорошие результаты дает и вегетативное размножение черенками корневищ. В первый год растения развиваются медленно. Использовать на корм или в пчеловодстве начинают со 2-го года.

Заметный прирост в высоту отмечен в мае, бутонизация наступает в июне, а цветение – с конца июня и в июле, иногда и позже. Цветки в соцветии раскрываются и отцветают постепенно, причем в то время, как в верхней части соцветия раскрываются бутоны, в нижней уже созревают плоды. Вегетационный период около 85–100 дней. Успешно растет на плодородных, перегнойных почвах.

Кипрей является кормовым и лекарственным растением, а также относится к числу лучших медоносных растений.

Кипрей по содержанию протеина не уступает бобовым травам, имеет высокую продуктивность до 60 т/га зеленой массы, относится к числу легко силосующихся растений.

Кипрей, как лекарственное растение, издавна используется в народной медицине, он обладает выраженным противовоспалительным действием, среди других видов растений по этому показателю он стоит на первом месте. Кроме того, кипрей содержит целый ряд витаминов таких, как С, В, А и др., его используют при лечении язвенной болезни, гастритах, колитах. Листья и цветы используют в качестве освежающего чая. Корни кипрея содержат дубильные вещества.

Это прекрасный медонос сбор меда с 1 га зарослей кипрея достигает 400–600 кг. нектар цветков кипрея содержит в среднем около 50% сахара, сбор которого с 1 га составляет 250–300 кг.

Однако, несмотря на наличие указанных полезных свойств кипрея, он по-прежнему произрастает только в диком виде.

Еще в начале 30-х годов XX века М.Д. Даниловым (1938) был проведен большой объем исследований по изучению биологических особенностей этого растения при произрастании его в лесных растительных сообществах (гари, вырубки). М.М. Глухов (1974) изучал медоносные достоинства кипрея и способы их повышения. Изучению биологических особенностей кипрея были посвящены работы Г.В. Копелькиевского (1959 г.), А.И. Гончара (1976 г.) и других авторов.

Кипрей узколистный произрастает практически на всей территории России, но наиболее распространен в северной её части на севере территории Сибири и Дальнего востока, в горах встречается на высоте до 4800 м.

Это многолетнее растение корневищного и корнеотпрыскового типа. Корневые отпрыски достигают длины 5 м, а растения имеют высоту от 0,5 до 3 м. Соцветие кисть, цветки обоеполые крупные, количество нектара, выделяемое одним цветком за период цветения составляет 12–15 мг (Глухов М.М., 1950 г.). На 1 га зарослей кипрея насчитывается до 40 млн цветков, в которых содержится 500–600 кг нектара, содержание сахара в нектаре кипрея колеблется в зависимости от погодных условий от 12 до 70%.

Соотношение надземной и подземной массы кипрея близко к 1:1. Урожайность зеленой массы на хорошо развитых зарослях кипрея достигает 60 т/га, но чаще всего составляет 20–30 т/га. Продолжительность жизни одного растения кипрея составляет в среднем 4–5 лет, но на гарях он обильно цветет и не снижает урожайности за счет вегетативного размножения. То есть до тех пор, пока его не вытесняет вновь отрастающая древесная растительность.

Отрастание растений кипрея весной начинается очень рано, практически сразу после схода снега, обычно в начале мая. Начало цветения приходится на конец июня и продолжается до начала августа, однако отдельные цветущие побеги кипрея можно встретить даже в первой половине сентября. Семена созревают в третьей декаде августа. Плод стручок, после созревания растрескивается и семена, снабженные летучками, разносятся ветром на большие расстояния.

Семена кипрея очень мелкие длиной 1–3 мм и шириной 0,25 мм, сплюснутые с боков. Масса 1000 семян составляет в среднем 0,048 г, а масса одного семени колеблется от 0,032 до 0,060 мг. Семена не имеют периода покоя и при попадании в благоприятные условия начинают прорастать сразу после созревания. Всхожесть семян кипрея обычно составляет 95–97%, при благоприятных условиях семена сохраняют всхожесть до 4-х лет, но чаще уже через 1-2 года наблюдается снижение всхожести.

Отношение к влаге. Кипрей не выносит длительного затопления, однако является очень пластичным растением по отношению к фактору увлажнения, его можно встретить как на сильно увлажненных почвах, так и в условиях низкой почвенной влажности

При недостатке влаги и на легких почвах кипрей развивает идущий в глубину стержневой корень длиной до 50 см. При высыхании поверхности почвы наблюдается массовая гибель образовавшихся во влажную погоду проростков. Приживание проростков кипрея возможно только в открытых и хорошо увлажненных местах при умеренном увлажнении почвы и малом количестве конкурентов.

Отношение к свету. Кипрей предъявляет повышенные требования к условиям освещения. Сильное затенение приводит к выпадению всходов и

изреживанию взрослых растений. Поэтому в естественных условиях обычно произрастает в основном на открытых участках, в местах с локальным нарушением покрова древесной растительности: гари, вырубки, просеки, ветровалы, опушки леса, придорожные полосы. Следует отметить что, не смотря на то, что проростки наиболее чувствительны к освещенности и погибают при недостатке света, семена кипрея прорастают даже в полной темноте.

Кипрей положительно реагирует на увеличение длины светового дня. В условиях длинного дня наблюдается увеличение высоты растений длины междуузлий, увеличение наземной массы и массы корней. В условиях хорошего освещения молодые 3–5-летние растения кипрея развивают мощную систему вегетативного размножения, длина корневых отпрысков достигает 1–2 м и они захватывают большие пространства, образуя одновидовые заросли. В последующие годы в состав сообщества внедряются другие виды растений, такие, как вейник, ситник, щучка дернистая и другие, которые приводят к постепенному изреживанию кипрея.

Наибольшей высоты и продуктивности растения кипрея достигают при густоте стеблестоя 30–40 стеблей на 1 м², или 300–400 тыс. на 1 га. При такой густоте стеблестоя сбор сухого вещества достигал 6–8 т/га при высоте растений 130–140 см.

Отношение к теплу. Кипрей холодостойкое растение. Его отрастание весной начинается при температуре почвы + 4+5°C, хорошо выдерживает весенние заморозки до -6°C. Однако результатов специальных исследований по изучению его морозо- и зимостойкости в литературе не встречается.

Требования к почвенным к условиям. Кипрей не растет на почвах, имеющих высокую плотность из-за плохой их аэрации. Заглубление высеваемых семян в почву даже на небольшую глубину приводит к резкому снижению их всхожести.

Кипрей азотолюбивое растение, поэтому особенно хорошо отзывается на увеличение содержания азота в почве. Он не требователен к кислотности почвы и может хорошо расти при pH_{KCl} почвы как 4,5, так и при pH 7,5. Прорастание семян прекращается лишь при значении pH 3,0 в то же время при pH ниже 4,5 уже наблюдается снижение всхожести семян.

В период с 1990 по 1993 гг. были проведены полевые опыты, направленные на изучение особенностей семенного и вегетативного способов размножения кипрея – отрезками корневых отпрысков различной длины.

В результате опытов по семенному размножению установлено, что всходы дают только те семена кипрея, которые находятся на поверхности почвы, образуя при этом две яйцевидные семядоли. В условиях постоянного увлажнения на 5-6 день начинается дружное прорастание семян. Образующийся зародышевый корешок состоит из удлиненных одноклеточных волосков, через 5–7 дней после прорастания он достигает длины 4–5 мм. Через 10–12 дней после прорастания образуется первая пара настоящих ли-

стьев. Появившиеся всходы кипрея в первый год жизни растут очень медленно, достигая высоты 2,0–2,5 см, а главный корень имеет длину около 5 см. На глубине 4–5 см от главного стержневого корня отходят боковые корешки длиной 2,8–3,5 см. Осенью вся надземная часть растения отмирает. В течение зимы значительная часть взошедших растений погибает. В наших опытах зимой погибало 60–70% всходов. Перезимовавшие растения в мае возобновили рост.

На второй год жизни у растений, образовавшихся из семян, наблюдался интенсивный рост корневой системы на глубине 5–12 см, к осени на этой глубине на каждом растении сформировался первый корневой отпрыск длиной 40–50 см и толщиной 2–3 мм. На каждом отпрыске располагалось по 12–15 почек возобновления и по 2–3 почки закладывались у основания стебля. Надземные побеги к концу вегетации имели высоту 20–50 см и не образовали соцветий. Следует отметить, что растения, образовавшиеся из семян, начинали цвести на 2-й год жизни. На третий год жизни начало отрастания растений наблюдалось уже через 8–10 дней после схода снега. К концу вегетации надземные побеги кипрея имели высоту 70–80 см, интенсивно ветвились и цвели. На третий год продолжался интенсивный рост корневой системы. Каждое растение имело от 2 до 5 корневых отпрысков длиной от 60 до 80 см, на каждом отпрыске насчитывалось по 14–18 почек возобновления.

Таким образом, исключительно мелкие семена, слабые всходы и очень медленный рост подземной части растений в 1-й и 2-й год жизни затрудняет семенное размножение кипрея.

В результате опытов по изучению вегетативного способа размножения было установлено, что на суглинистых почвах с плотностью 1,2–1,3 г/см³ корневые отпрыски располагаются на глубине 5–15 см, их толщина колеблется от 2 до 10 мм в зависимости от возраста растения, общая длина отпрысков на одном растении колеблется от 2,5 до 5 м. Почки возобновления на проростах корневых отпрысков текущего года появляются в августе месяце, они располагаются парами через 4–6 см, в промежутках между парами образуется по одной одиночной почке.

На корневых отпрысках одного куста образуется в среднем по 20–25 почек возобновления и по 4–6 почек образуется у основания отмерших стеблей, которые росли в предыдущем году. Весной трогается в рост лишь около 50% почек, находящихся на корневом отпрыске. остальные почки не прорастают и остаются спящими.

На легких песчаных и супесчаных почвах главный стержневой корень уходит вертикально вниз на глубину 40–70 см и образует на этой глубине сеть горизонтально расположенных корней. Растения на легких почвах образуют мало корневых отпрысков по 1–3 отпрыска на растение, поэтому на легких почвах кипрей имеет небольшую густоту стеблестоя по 15–20 стеблей на 1 м².

Поэтому наиболее пригодными для произрастания кипрея являются суглинистые почвы.

Раскопки на естественных плантациях кипрея старше 10 лет показали, что корневые отпрыски, отходящие от материнского растения, имеют толщину от 8 до 15 мм, внутренние ткани приобретают коричневый цвет и на них встречается большое количество загнивших участков и лишь единичные почки возобновления. Черенки длиной 15–20 см, высаженные в середине сентября на следующее лето, давали один вегетативный побег (стебель), который в середине июня вступал в фазу цветения. Корни в течение первого лета росли слабо, а образования корневых отпрысков не наблюдалось.

На второй год от основания отмерших побегов, которые вегетировали в первое после посадки лето, из почек возобновления образовались по 2-3 побега, которые к началу июля достигали высоты 50–70 см и вступили в фазу цветения. В связи с тем, что густота стеблестоя была низкой, по 20–30 стеблей на 1 м², наблюдалось интенсивное ветвление в результате отрастания боковых побегов из пазух листьев. В почве образовалось по одному-два корневому отпрыску длиной 35–45 см, с расположенными на них почками возобновления. Урожайность сформировавшейся зеленой массы на второй год вегетации растений составила 12–17 т/га.

На третий год каждое растение образовало по 3–5 вегетирующих побега, причем 1-2 побега росли из почек, заложившихся у основания прошлогоднего отмершего стебля, и 2-3 побега шли из почек, находящихся на корневых отпрысках. К моменту цветения растения кипрея имели высоту от 90 до 120 см. В почве наблюдалось активное отрастание и ветвление корневых отпрысков и корней.

Таким образом, вегетативно размноженные растения формируют продуктивный стеблестой на второй-третий год после посадки, причем на второй год после посадки урожайность зеленой массы составляет 12–17 т/га, а на третий год возрастает до 20–29 т/га. Влияние длины отрезков и глубины их посадки на густоту стеблестоя растений в среднем за 1996–1999 гг. показали, что при увеличении глубины посадки до 15–20 см густота стеблестоя в период опыта была существенно ниже, чем при глубине посадки 5 и 10 см при всех вариантах длины отрезков (табл. 14).

Таблица 14 – Влияние длины черенков и глубины их посадки на густоту стеблестоя (среднее за 1996–1999 гг.) (Капустин Н.И., Старковский Б.Н.), шт./м²

Глубина посадки, см	Длина корневых отпрысков, см			ГСР ₀₅ = 3,9 шт/м ² (по длине отрезков)
	5	15	25	
	Густота стеблестоя, шт./м ²			
5	26	39	41	
10	24	37	39	
15	12	24	30	
20	7	17	22	ГСР ₀₅ = 2,7 т/га (по глубине посадки)

По мере увеличения длины черенков густота стеблестоя возрастила. Наибольшее число стеблей было в вариантах, где отрезки корневых отпрысков длиной 15 и 25 см были посажены на глубину 5 и 10 см. Густота стеблестоя в этих вариантах колебалась от 37 до 41 стебля на 1 м².

Зависимость урожайности зеленой массы от длины отрезков корневых отпрысков и глубины их посадки представлены в табл. 15.

Урожайность зеленой массы кипрея по вариантам опыта тесно коррелировала с густотой стеблестоя. Наиболее высокой среднегодовая урожайность в опыте была в вариантах, где отрезки корневых отпрысков имели длину 15–25 см, урожайность зеленой массы в этих вариантах составляла от 19 до 21 т/га.

Таблица 15 – Урожайность зеленой массы кипрея (т/га) в зависимости от длины отпрысков и глубины их посадки (в среднем за период опыта 1996–1999 гг.) (Капустин Н.И., Старковский Б.Н.)

Глубина посадки, см	Длина корневых отпрысков, см		
	5	15	25
Урожайность зеленой массы, т/га			
5	13	20	21
10	12	19	19
15	5	13	14
			НСР ₀₅ =2,5 шт/м ² (по длине отрезков)
20	2	8	10
			НСР ₀₅ =1,6т/га (по глубине посадки)

При длине корневых отпрысков 5 см и увеличении глубины посадки до 15–20 см урожайность зеленой массы была в 2–5 раз ниже и колебалась от 2–5 до 12–13 т/га.

Таким образом, на основании результатов исследований, можно сделать вывод, что лучшими для посадки являются отрезки корневых отпрысков длиной 15–25 см, а оптимальная глубина их заделки в почву составляет 5–10 см.

Представленные в табл. 16 данные по влиянию сроков посадки на приживаемость черенков корневых отпрысков показывают, что при осенней посадке 13 сентября приживаемость черенков равнялась 84,5%, а при весенней посадке 12 мая прижилось всего 67,3% черенков. Побеги отрастания появились на поверхности почвы при осеннем сроке посадки примерно на полтора месяца раньше, чем при весеннем.

Таблица 16 – Влияние сроков посадки на приживаемость корневых отпрысков кипрея (Капустин Н.И., Старковский Б.Н.)

Срок посадки	Дата посадки	Сроки отрастания побегов		%
		начало	полное	
Осень	13 сентября	15 апреля	25 апреля	84,5
Весна	12 мая	29 мая	7 июня	67,3

Таким образом, лучшим сроком посадки кипрея при вегетативном способе его размножения является осенняя посадка в средине сентября месяца.

Исследования по изучению ширины междурядий и сроков посадки показали, что по мере уменьшения ширины междурядий с 70 до 15 см урожайность зеленой массы возрастала как при осеннем, так и при весеннем сроке посадки. При осеннем сроке посадки при ширине междурядий 15 см урожайность составляла 19,1 т/га, а при междурядьях 70 см всего 3 т/га.

Наиболее высокая урожайность зеленой массы кипрея 19,1 т/га была получена в среднем за 3 года исследований при осеннем сроке посадки и ширине междурядий 15 см.

Двуукосное использование кипрея является нецелесообразным, так как ведет к быстрой деградации и изреживанию травостоя. При двуукосном использовании в травостое уже на второй год появляются несеянные виды трав, такие как щучка дернистая, полевица белая и другие виды, ведущие к вытеснению кипрея.

В ходе исследований по изучению эффективности возделывания кипрея в составе травосмесей выявлено, что урожайность всех изучавшихся видов травосмесей за исключением травосмеси с крапивой коноплевидной превосходила по урожайности одновидовые посадки кипрея.

Однако, учитывая то, что в составе травосмесей наблюдается быстрое изреживание кипрея, для заключения по этому вопросу требуется проведение длительного опыта.

Исследования показали, что по мере старения растений кипрея наблюдается уменьшение содержания в них жира с 6,1% в фазу роста стебля до 4,9% в фазу цветения и сырого протеина с 28,1 до 18,3%. Содержание золы и сахара за этот период существенно не менялось. Следует отметить достаточно низкий уровень содержания клетчатки в фазу цветения – 18,3%.

В растениях, сформировавшихся после первого укоса (отава) отмечается более низкое, чем в растениях первого укоса содержание сахара. Так, если в фазу цветения растений первого укоса в них содержалось 10% от а.с.в. сахара, то в отаве его было всего 5,5%. Во втором укосе отмечается так же более низкий уровень содержания протеина – 15,3%, жира – 3,9% от сухого вещества и каротина 26,7 мг в 1 кг зелёной массы.

Сравнение химического состава кипрея, бобовых и злаковых трав в аналогичные фазы развития показывает, что по содержанию протеина в зеленой массе кипрей не уступает бобовым травам. В кипрее содержание протеина в фазу образования соцветий составляет 20,8%, в люцерне в аналогичную фазу развития 20,5, в козлятнике восточном 18,4, в клевере 17,1%.

Содержание жира, клетчатки, золы и каротина в кипреек также близко к содержанию этих элементов в бобовых травах, а содержание сахара на 20–30% больше, чем в бобовых травах.

Коэффициент энергетической эффективности возделывания кипрея составляет 1,54, а клеверотимофеевской смеси 1,40. Суммарный выход энергии

с 1 га клеверо-тимофеечной смеси составляет 42,2 ГДж, а кипрея узколистного 62,9 ГДж.

На основании результатов исследований по разработке приемов возделывания кипрея в условиях культуры можно сделать следующие выводы:

1. Практическое осуществление семенного способа размножения связано с рядом трудностей, обусловленных биологическими особенностями процесса прорастания семян и развития проростков. Поэтому на первом этапе окульттивирования кипрея наиболее приемлемым является вегетативный способ его размножения отрезками корневых отпрысков.
2. Семена не имеют периода покоя и наивысшая их всхожесть, достигающая 95–97%, наблюдается сразу после созревания, а к весне снижается до 65–70% и через 2–4 года в зависимости от условий хранения теряется полностью. Семенная продуктивность кипрея очень высокая и достигает 50 млн семян на 1 га.
3. Оптимальная длина отпрысков для посадки составляет 15–20 см, а оптимальная глубина заделки их в почву 5–10 см. Норма расхода корневых отпрысков для посадки колеблется от 450 кг/га при ширине междурядий 70 см до 1300 кг/га при расстоянии между рядами 15 см, расстояние между высаживаемыми черенками в рядке 15 см. Оптимальный срок высадки – осенний при снижении среднесуточной температуры воздуха ниже +5°C.
4. Изучение особенностей роста и развития кипрея в естественных условиях на различных типах почв показало, что лучшими для его прорастания являются рыхлые легко и среднесуглинистые почвы. Хорошо растет на осушенных торфяниках.
5. По отношению к уровню плодородия его можно отнести к числу культур средне требовательных к этому показателю. Может расти на малоплодородных песчаных и супесчаных почвах, однако продуктивность его в этих условиях низкая. Устойчив к повышенной кислотности почвы, может расти при pH почвы 4,2–4,5, а семена теряют всхожесть лишь при подкислении почвы до pH 3.
6. Кипрей относится к числу высокопродуктивных культур с длительным периодом хозяйственного использования. Максимальной урожайности 25–40 т/га достигает на 3-й год после высадки черенков и не снижает ее до 8–10 года жизни.
7. Продуктивность кипрея при возделывании его в составе травосмесей с бобовыми травами (козлятник восточный, люцерна) на 10–20% выше, чем в одновидовых посевах. Однако в этом случае, начиная с третьего года жизни, наблюдается постепенное вытеснение кипрея из состава травостоя.
8. Кипрей имеет низкую отавность и формирует второй укос с урожайностью от 2 до 5,5 т/га зеленой массы лишь в условиях хорошего увлажнения во 2-ю половину лета.

9. Результаты изучения химического состава кипрея показали, что по содержанию протеина (17–18% от сухого вещества) он не уступает видам бобовых трав, а по содержанию сахара (10% от сухого вещества) превосходит их в 2 раза, что обеспечивает улучшение силосуемости бобовых трав при совместном их возделывании.

Выведенных сортов кипрея узколистного нет.

Контрольные вопросы:

1. Укажите особенности роста и развития козлятника восточного в первый и последующий годы жизни.
2. Перечислите подготовку семян козлятника восточного к посеву.
3. Какие приемы по уходу за козлятником восточным применяют в год посева?
4. Укажите лучшие компоненты злаковых трав для возделывания в смеси с козлятником восточным.
5. Какое число укосов для козлятника является оптимальным? Укажите сроки их проведения и высоту скашивания.
6. Как отличается урожайность козлятника восточного при покровном и беспокровном способах посева?
7. Какие сорта козлятника восточного являются лучшими для Северо-Западного региона РФ?
8. Почему козлятник лекарственный не используется на кормовые цели?
9. Какие сорта люцерны изменчивой являются лучшими для Северо-Западного региона РФ?
10. Какие биологические особенности характерны для люцерны?
11. Где распространена люцерна?
12. Укажите оптимальные для Северного региона сроки и способы посева, норму высева и густоту стеблестоя люцерны.
13. Какие виды трав являются лучшими для посева в смеси с люцерной?
14. Какое влияние на урожайность и питательность люцерны оказывает число скашиваний?
15. Укажите влияние ризоторфина, извести и молибдена на продуктивность люцерны.
16. Укажите особенности лядвенца рогатого как кормовой культуры.
17. Какие сорта лядвенца рогатого являются лучшими для Северо-Западного региона РФ?
18. Укажите оптимальные для Северного региона сроки и способы посева, норму высева и густоту стеблестоя лядвенца рогатого.
19. Дайте биологическую характеристику сильфии пронзеннолистной.
20. Почему сильфию необходимо высевать осенью.
21. Какие способы посева сильфии наиболее эффективны для Северо-Западной зоны (ширина междуурядий, глубина заделки семян, нормы высева).
22. Укажите особенности роста и развития сильфии в первый и последующие годы жизни.
23. Укажите содержание питательных веществ в растениях сильфии.
24. Требования к условиям произрастания маральего корня (теплу, влаге, свету и др.)
25. Укажите сроки посева и прохождения фаз развития, урожайность зеленой массы и семян маральего корня.
26. Как приготавливают силос из маральего корня и его влияние на продуктивность и здоровье животных.
27. Укажите происхождение, урожайность, сроки скашивания наземной массы и выкопки клубней топинамбура.
28. Какова продолжительность хозяйственного использования топинамбура без пересадки?
29. Сорта топинамбура.
30. Зимостойкость, долговечность, урожайность горца Вейриха.
31. Укажите сроки и способы посева, нормы высева, глубина заделки семян горца Вейриха.

32. Какова урожайность семян горца Вейриха и способы уборки семян?
33. Сроки скашивания зеленой массы горца Вейриха и особенности приготовления из нее сilage.
34. Сроки и способы посева, норма высева семян кормового щавеля.
35. Укажите особенности развития в первый и последующие годы жизни кормового щавеля, урожайность зеленой массы, семян.
36. Сроки и способы посева, нормы высева, удобрение, питательность зеленой массы крапивы коноплевидной.
37. Продолжительность жизни, питательность окопника шершавого.
38. Способы размножения, сроки и способы посева, нормы высева, глубина заделки семян окопника шершавого.
39. Сорта крапивы коноплевидной и окопника шершавого.
40. Укажите биологические особенности кипрея узколистного.
41. Выделите особенности семенного размножения кипрея, массу 1000 семян, период покоя.
42. Почему рекомендуется вегетативный способ размножения отрезками корневых отпрысков, а не семенной способ посева кипрея?
43. Какова оптимальная длина отрезков корневых отпрысков и глубина их заделки?
44. Как наиболее целесообразно возделывать кипрей: в одновидовых или смешанных посевах? Почему?
45. Укажите отношение кипрея к кислотности почвы.

5 АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

5.1 Кукуруза

Морфобиологические особенности. Кукуруза (*Zea mays L.*) – однолетнее растение семейства Мятликовые, однодомное, раздельнополое, перекрестноопыляющееся.

Корневая система мочковатая, многоярусная, сильноразветвленная, способная проникать на глубину до 2,5 м. Распространяется в радиусе более 1 м. При прорастании семени у кукурузы, как у всех хлебов второй группы, образуется один первичный корешок, затем 3–5 вторичных зародышевых корней из мезокоптиля. И только потом образуется множество узловых придаточных корней. По площади питания мочковатая корневая система полностью формируется при образовании 6–8 листьев, а максимальной глубины корни достигают в фазе выметывания. Кроме подземных узлов нижние узлы над поверхностью почвы образуют воздушные, или опорные, корни. Корни кукурузы имеют воздушные полости, свидетельствующие о повышенной чувствительности корней к наличию кислорода. Корневая система угнетается при плотности почвы более 1,3 г/см³.



Стебель кукурузы диаметром 2–6 см, хорошо облиствленный, прямостоячий, округлый, гладкий. Высота растений колеблется от 50 см до 5 м. Между высотой стебля и скороспелостью существует обратная зависимость. Стебель состоит из заполненных сердцевиной междууз-

лий, разделенных утолщенными стеблевыми узлами; до 5 сближенных междуузлий находятся в почве. Каждый узел обернут влагалищем листа. Число узлов и листьев – устойчивый сортовой признак. Кукуруза – одностебельный злак. Иногда под землей закладываются боковые или пазушные побеги, которые у современных сортов и гибридов при нормальных условиях развития подавляются.

Листья кукурузы крупные, линейные, цельные, параллельно-неровные, сверху опущенные, в чередующемся порядке расположены по двум противоположным сторонам стебля. Они состоят из листовой пластиинки и влагалища, имеют язычок. Число листьев колеблется от 6 до 48 и напрямую связано со скороспелостью. Скороспельные сорта и гибриды имеют меньше листьев, чем позднеспельные.

У распространенных в РФ сортов и гибридов образуется от 12 до 23 листьев. От положения листьев зависит взаимное затенение растений в посеве. Чем вертикальнее расположены листья на стебле, тем лучше освещенность всей ассимилирующей поверхности растения и выше интенсивность фотосинтеза.

Поэтому селекционерами созданы «гелиотропные» формы кукурузы. Благодаря желобовидной форме и вертикальному расположению листьев растения лучше используют незначительные осадки и росу, стекающие по листьям и стеблю к корням. Максимальной величины площадь листьев достигает в конце цветения. Но абсолютные значения площади листьев в среднем за вегетацию по сравнению с другими злаками невелики.

Растения кукурузы имеют соцветия двух типов: мужское – метелка и женское – початок. Благодаря этой морфологической особенности у кукурузы широко используется эффект гетерозиса, так как получение гибридов достаточно технологично.

Метелка состоит из центральной оси (продолжение верхнего междуузлия) и боковых осей. Колоски метелки двухцветковые, с тремя пыльниками в каждом цветке. Каждый пыльник дает до 2500 пыльцевых зерен, а вся метелка – до 15–20 млн.

Початки (видоизмененные боковые побеги) располагаются в пазухах листьев, имеют укороченные междуузлия и видоизмененное листья, образующие обертку. Число полноценных початков на растении может быть различным. У современных гибридов, как правило, только один початок получает полноценное развитие.

Початок состоит из оси соцветия (стержня), на котором рядами размещаются колоски с женскими цветками. В каждом колоске закладывается по два цветка, из которых развивается только верхний, нижний редуцируется. Число продольных рядов в початке колеблется от 8 до 20. Во время цветения у каждого женского цветка формируется пестик с крупной завязью и длинным (до 40 см) тонким столбиком, который выходит за пределы обертки. Опыляется кукуруза ветром. Оплодотворение и образование полноцен-

ных початков зависит от внешних условий, прежде всего от температуры и влажности воздуха. Для опыления благоприятна теплая, влажная погода, с легким ветром. При дождливой погоде пыльца смывается, а чрезмерная сухость убивает ее. Неблагоприятные условия ведут к образованию череззерницы. Так как в пределах одного растения пыльца обычно созревает на 2–4 дня раньше, чем появляются пестики, поэтому в большинстве случаев (около 95%) происходит перекрестное опыление.

Плод – зерновка, обычно голая. Масса 1000 семян у мелкозерных сортов 100–150 г, крупнозерных – 300–400 г. В зависимости от группы и гибрида зерновки кукурузы имеют белую, кремовую, желтую, оранжевую, красную окраску. В початке в зависимости от сорта и условий выращивания образуется от 200 до 1000 зерен, в среднем хорошо озерненный початок имеет 500–600 зерен. Зерно состоит из оболочки (около 6%), эндосперма (около 84%) и зародыша (около 10% массы зерна). В эндосперме различают мучнистую (крахмалистую) и роговидную (белковую) части.

Кукуруза требовательна к плодородию почвы, хорошо растет на чистых от сорняков рыхлых и легких по механическому составу почвах. Непригодны для ее посева тяжелые заплывающие почвы с близким уровнем стояния грунтовых вод и кислые почвы с pH ниже 5.

Оптимальный срок посева при прогревании почвы на глубине заделки семян (6–7 см) до +8–10°C. Оптимальная норма высева 100–120 тыс. всхожих семян на 1 га. Основной способ посева на зеленый корм и силос – широкорядный с междуядьями 60–70 см. Масса 1000 семян кукурузы 300–350 г, весовая норма высева 45–60 кг/га (Цунак В.Ф., Синякова Л.А., Гусинцев Ф.Г., 1980).

Урожайность зеленой массы кукурузы достигает 40–60 т/га, а урожайность семян 8–9 т/га. Кукуруза хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений. Средняя прибавка урожайности зеленой массы кукурузы от внесения 20–40 т навоза на 1 га в Нечерноземной зоне составляет 70–100 ц/га (Шатилов И.С., 1973). Кукуруза – культура теплолюбивая, не переносит заморозки, для формирования репродуктивных органов ей требуется большое количество ФАР.

Из однолетних видов к числу перспективных для включения в структуру посевых площадей кормовых культур были отнесены скороспелые сорта кукурузы.

В целях разработки технологии возделывания этой культуры применительно к условиям Северного экономического района СЗ зоны нами были проведены ряд полевых опытов, в результате которых были установлены оптимальные нормы высева кукурузы в одновидовых и смешанных посевах, определены лучшие сроки и способы посева. Установлены компоненты, обеспечивающие наиболее высокую продуктивность при совместных посевах с кукурузой, и оптимальные нормы их высева.

Полевые опыты проводились в период с 1991 по 1994 гг. на опытном поле СЗНИИМЛПХ почва дерново-подзолистая среднесуглинистая содержание гумуса 2,06%, фосфора (P_2O_5) – 191 мг/на 1 кг, калия (K_2O) – 172 мг/на 1 кг почвы, pH_{kel} – 5,54.

Результаты изучения влияния на продуктивность одновидовых посевов кукурузы сроков и способов посева, нормы высева представлены в табл. 17.

В опыте изучались два срока посева: первый – при прогревании почвы до температуры +8°C (середина мая), второй срок сева после прогревания почвы до +10°C (конец мая – начало июня).

Способы посева по гладкой поверхности и по предварительно нарезанным за 2-3 суток до посева гребням, глубина заделки семян при первом и втором способе посева 5–7 см.

В период проведения опытов срок посева не оказал существенного влияния на продуктивность кукурузы. В первый срок посева средний по вариантам опыта сбор сухого вещества составил 5,52 т/га, переваримого протеина 0,37 т/га, кормовых единиц – 4110 с 1 га, во второй срок посева соответственно 5,57 т/га, 0,41 т/га и 4210 к.е. с 1 га (табл. 17).

Таблица 17 – Продуктивность кукурузы в зависимости от нормы высева семян, сроков и способов посева (в среднем за 3 года опытов 1991–1993 гг.)

Варианты		норма высева тыс всходящих семян на 1 га	Урожайность зеленой массы, т/га	Сбор сухого вещества, т/га	Выход кормовых единиц, с 1 га	Сбор сырого протеина, т/га
срок посева	способ посева					
1-й срок (середина мая)	Гладкий	200	36,3	5,81	4300	0,35
	Гладкий	150	34,2	5,47	4140	0,36
	Гладкий	100	33,8	5,41	4090	0,38
	Гребневой	200	36,2	5,80	4250	0,40
	Гребневой	150	33,9	5,42	3990	0,38
	Гребневой	100	32,4	5,19	3880	0,34
2-й срок посева (конец мая–начало июня)	Гладкий	200	39,4	6,30	4690	0,44
	Гладкий	150	31,7	5,08	3930	0,38
	Гладкий	100	28,2	4,51	3440	0,36
	Гребневой	200	40,0	6,40	4780	0,47
	Гребневой	150	35,2	5,63	4280	0,39
	Гребневой	100	34,2	5,50	4350	0,42
НСР ₀₅			1,9	0,28	190	0,06

Результаты изучения влияния на продуктивность кукурузы гладкого и гребневого способов посева показали, что средняя по вариантам опыта урожайность в зависимости от способа посева различалась не существенно. Сбор сухого вещества при гладком способе посева составил 5,43 т/га, сбор кормовых единиц 4100 с 1 га, при гребневом способе эти показатели составили соответственно 5,66 т/га и 4250 к.е./га. т.е. разница составила 150 к.е. с 1 га.

В опыте изучали три нормы высева семян: 100; 150 и 200 тыс. всхожих семян на 1 га. По мере повышения нормы высева продуктивность кукурузы возрастила. Так, если средняя по опыту урожайность сухого вещества при норме высева 100 тыс. шт. всхожих семян на 1 га составляла 5,21 т/га, сбор кормовых единиц 3967 с 1 га, то при норме высева 200 тыс. шт. всхожих семян была соответственно 6,08 т/га и 4465 к.е. с 1 га.

Самая высокая продуктивность получена как при гладком, так и при гребневом способе во второй срок посева при норме высева 200 тыс. шт. всхожих семян на 1 га. При этом сбор сухого вещества составил соответственно 6,4 т/га при гребневом способе и 6,3 т/га при гладком способе посева.

Таким образом, на основании результатов проведенного опыта можно сделать следующие выводы:

- в условиях Северного района Северо-Западной зоны кукурузу можно высевать во второй половине мая. В целях избежания повреждения посевов кукурузы заморозками, которые случаются здесь в отдельные годы даже в конце первой декады июня, в качестве оптимального посева следует рекомендовать конец мая – начало июня;

- наиболее высокую продуктивность кукурузы в условиях региона обеспечивает посев с нормой высева 200 тыс. шт. всхожих семян на 1 га;

- посев кукурузы может проводиться как гребневым, так и гладким способом.

В табл. 18 представлена среднегодовая за 3 года опытов продуктивность посевов кукурузы в смеси с различными видами кормовых культур при разных нормах высева кукурузы и уплотняющих культур.

Таблица 18 – Влияние на продуктивность кукурузы видов уплотняющих культур и норм их высева (в среднем за 1991–1994 гг.)

Варианты		Зеленая масса, т/га	Сухое вещество, т/га	Сбор кормовых единиц с 1 га	Переваримый протеин, г на 1 к.е.
кукуруза норма высева тыс. шт. на 1 га	уплотняющие культуры				
	название	норма высева, кг/га, тыс. шт./га			
1	2	3	4	5	6
1. 200			28,7	4,6	3500
2. 100	Амарант в рядок	1кг/га	33,1	5,3	4330
3. 100	Амарант в рядок	0,7кг/га	25,6	4,1	3340
4. 100	Амарант через ряд	1кг/га	23,7	3,8	3020
5. 100	Амарант через ряд	0,7кг/га	20,6	3,3	2560

Окончание таблицы 18

Варианты		уплотняющие культуры название	норма высева, кг/га, тыс. шт./га	Зеленая масса, т/га	Сухое вещество, т/га	Сбор кормовых единиц с 1 га	Переваримый протеин, г на 1 ке.
кукуруза норма высева тыс. шт. на 1 га							
6. 100	Люпин одно- летний в ря- док	400 тыс.	34,2	5,3	4240		99
7. 100	Люпин одно- летний в ря- док	300 тыс.	25,2	3,9	3130		82
8. 50	Люпин одно- летний в ря- док	400 тыс.	30,6	4,9	3910		104
9. 50	Люпин одно- летний в ря- док	300 тыс.	25,0	4,0	3210		93
10. 100	Кормовые бо- бы в рядок	150 тыс.	28,7	4,6	4130		92
11. 100	Кормовые бо- бы в рядок	100 тыс.	23,7	3,8	3350		90
12. 100	Кормовые бо- бы через ряд	150 тыс.	29,4	4,7	4240		100
13. 100	Кормовые бо- бы через ряд	100 тыс.	21,2	3,4	3130		98
14. 100	Подсолнечник через ряд	200 тыс.	39,4	6,3	5430		64
15. 100	Подсолнечник через ряд	100 тыс.	30,0	4,8	4240		62
16. 100	Горох в рядок	400 тыс.	24,4	3,9	3340		107
17. 100	Горох в рядок	300 тыс.	18,7	3,0	2580		93
НСР ₀₅		—	3,4	0,3	228		14,3

Наиболее высокую урожайность и выход питательных веществ обеспечила в опыте смесь кукурузы с нормой высева 100 тыс./га и подсолнечника 200 тыс./га всхожих семян на 1 га высеваемых через ряд. Урожайность зеленой массы в этом варианте составила 39,4 т/га, выход кормовых единиц – 5430 с 1 га.

Высокая урожайность была получена также при посеве кукурузы с нормой высева 100 тыс. шт. всхожих семян на 1 га в смеси с подсолнечником – 150 тыс. шт. семян на 1 га. При посеве компонентов данной смеси в один ряд была получена урожайность зеленой массы 28,7 т/га, а выход кормовых единиц составил 4130 с 1 га. При посеве компонентов через ряд урожайность

отличалась несущественно и составляла соответственно 29,4 т/га и 4130 к.е. с 1 га.

Следует отметить, что содержание переваримого протеина в смеси кукурузы с кормовыми бобами составило 92–100 г на 1 к.е., в то время как в смеси кукурузы с подсолнечником этот показатель был существенно ниже и составлял 62–64 г на 1 корм. ед. Высокая урожайность была получена также в смешанных посевах кукурузы с амарантом в один ряд при норме его высе-ва 1 кг/га. Урожайность зеленой массы в этом варианте составила 33,1 т/га, а выход кормовых единиц 4330 с 1 га.

Практически не уступали по урожайности и смеси кукурузы с люпином однолетним, где сбор кормовых единиц при норме высе-ва люпина 400 тыс. всхожих семян на 1 га составил 4240 к.е. с 1 га.

Самая низкая урожайность смесей кукурузы с уплотняющими культурами была получена при посеве ее в смеси с горохом и при посеве с амарантом через ряд. Сбор кормовых единиц в этих вариантах составлял от 2560 до 3340 с 1 га. Однако, обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином в вариантах с горохом была наиболее высокой.

Результаты изучения содержания питательных веществ в зеленой массе смесей показали, что наиболее высокую питательность имеет зеленая масса смесей кукурузы с кормовыми бобами от 10,5 до 10,7 МДж в 1 кг корма, этот вид корма отличается и наиболее высоким уровнем содержания протеина от 12,4 до 13,7% к сухому веществу.

Второе место среди травосмесей по питательности занимает смесь кукурузы с подсолнечником: 10,4–10,5 МДж в 1 кг корма, но эта смесь имеет более низкое содержание протеина – 9,5% от сухого вещества.

Однако следует отметить, что все виды изучаемых смесей имели более высокий по сравнению с кукурузой уровень содержания протеина. В то же время содержание сахара во всех смесях было ниже, чем в кукурузе.

В 1994 году в ОПХ «Куркино» была проведена производственная проверка технологии возделывания кукурузы в условиях региона в одновидовых посевах и в смеси с кормовыми бобами.

Производственная проверка проводилась на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с содержанием гумуса 2,38%, фосфора (P_2O_5) – 136 мг/на 1 кг, калия (K_2O) – 243 мг/на 1 кг почвы, pH_{KCl} – 6,6. предшественник редька масличная на зеленый корм.

Посев проведен в период с 27–29 мая, без нарезки гребней. Глубина заделки семян 5–6 см, норма высе-ва семян кукурузы в одновидовом посеве 200 тыс. шт. всхожих семян на 1 га в смеси с кормовыми бобами, норма высе-ва кукурузы 100 тыс. шт. на 1 га, кормовых бобов – 150 тыс. шт. на 1 га.

Для посева использовали сеялку СУПН-8 с шириной междурядий 70 см. Высевные сорта: кукурузы с. Бемо, кормовых бобов с. Альфред. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию из расче-та $N_{140} P_{90} K_{120}$.

Анализ результатов производственной проверки показывает, что смешанный посев кукурузы с кормовыми бобами обеспечивает более высокую продуктивность по сравнению с одновидовым посевом кукурузы (табл. 19).

Таблица 19 – Результаты производственной проверки возделывания кукурузы в чистом виде и в смеси с кормовыми бобами

Варианты	Кукуруза – одновидовой посев	Кукуруза + кормовые бобы
1. Урожайность зеленой массы, т/га	26,5	27,7
2. Сбор сухого вещества, т/га	3,93	4,63
3. Выход кормовых единиц с 1га	2700	3630
4. Сбор переваримого протеина, т/га	0,31	0,63

По сбору сухого вещества смешанный посев превосходил одновидовой на 17,8%, по выходу кормовых единиц на 34,4%.

Сбор переваримого протеина смеси кукурузы с кормовыми бобами был в 2 раза выше, чем в одновидовых посевах кукурузы и составлял соответственно 0,63 и 0,31 т/га.

В смешанных посевах на долю кукурузы приходилось 38,2% массы, средняя высота растений кукурузы в смесях была 158 см, в одновидовых посевах – 179 см.

Зеленая масса кукурузы и ее смесей с кормовыми бобами была использована для приготовления силоса. Полученный силос из одновидовой кукурузы и из кукурузы в смеси с кормовыми бобами был отнесен к первому классу по ГОСТ 23638–90.

В Северо-Западном регионе следует возделывать раннеспелые сорта кукурузы и размещать их в выводных полях с высоким уровнем плодородия. По данным ВНИИ кормов при бессменном посеве кукурузы на одном месте в течение 18 лет не наблюдалось снижения урожайности.

Оптимальная для кукурузы плотность почвы в период вегетации составляет 1,1–1,3 г/см, она хорошо отзывается на проведение до посева глубокого безотвального рыхления на глубину 25–30 см. В период вегетации проводят 2-3 обработки междуурядий.

Первая при образовании 3-4 листьев на глубину 8–10 см, вторая на глубину 6–8 см, третья – на 4–6 см (Смургин М.А., 1981).

Сорта. Для возделывания на силос в условиях севера и Северо-Западного региона РФ следует использовать раннеспелые сорта, такие, как **F₁ Немо, Бемо, Нордика, Коллективная 86, Мария**, др.

5.2 Мальва Мелюка

Род мальва, или просвирник (*Malva L.*), относится к семейству Мальвовых и включает около 125 видов. На территории России и стран СНГ произрастает 22 ее вида, большинство из которых имеет кормовое значение.



Для возделывания в культуре перспективны высокорослые, с неполегающим стеблем, высокоурожайные виды — мальва Мелюка (*M. melouca* Graebn.), курчавая (*M. crispa* L.), мутовчатая (*M. verticillata* L.) и лесная (*M. sylvestris* L.). Урожайность зеленой массы 36–40 т/га. Зеленая масса мальвы поедается животными удовлетворительно.

Свиньи, овцы и молодняк крупного рогатого скота едят ее в большом количестве с первой дачи, без предварительного приучения, а коровы, лошади привыкают к ней после короткого периода кормления малыми дозами или в смеси с зеленой массой других культур. Мальву с успехом можно использовать для получения сена, сенной и травяной муки. В травяной муке содержится много каротина (11–20 мг%), протеина (до 20%) и минеральных веществ, а питательность 1 кг муки 0,7–0,8 кормовые единицы. В 100 кг зеленой массы содержится до 22–24 кормовых единиц и около 3–4 кг переваримого протеина, или от 116 до 180 г на одну кормовую единицу, переваримость протеина составляет 75%, жира — 28,6, клетчатки 33,0, БЭВ — 65,6, а органических веществ — 57,6%. На корм скоту используют семяна мальвы, в которых содержится до 20% масла. Свиньям рекомендуется скармливать их в размолотом или запаренном виде, а птице — в сухом виде, целыми. В чистом виде мальва силосуется плохо, особенно в ранние фазы развития растений, поэтому для силосования пригодна только в фазу плодоношения, когда фактическое содержание сахаров превышает сахарный минимум. Включение дойным коровам в рацион до 20 кг мальвового силоса повышает молочную продуктивность (на 0,4–0,5 кг в сутки), жирность молока, и привесы животных. Мальва является отличным белковым компонентом для приготовления различных видов комбисилоса.

Морфобиологические особенности. Мальва Мелюка представляет собой травянистое однолетнее растение, стебель прямостоячий, несколько искривленный в узлах, высота 160–270 см. Корневая система у растений стержневая, мощная, главный корень хорошо разветвленный.

Листья черешковые, пяти-, семилопастные, сердцевидные, с антоциановым пятном в центре, крупные. Облиственность растений 35–40%.

Цветки у растений мелкие, многочисленные, располагаются по 4–10 штук в пазухах листьев, образуя мутовки. Плод — открытая коробочка, со-

стоящая из 10 морщинистых плодиков (семян). Семена мелкие, светло-коричневые; масса 1000 штук 2,8–3,6 г. Мальва мутовчатая – стебель прямостоячий, ветвистый, неправильноокруглый, высота 110–210 см. Листья – сердцевидные, пятилопастные, бороздчато-зубчатые, средней величины. Черешки длинные, вверху волосистые.

Цветки сидячие, собраны при основании листьев по 4–10 штук, обра-зуя мутовку, лепестки почти в два раза длиннее чашечки. *Плод* – коробочка, состоящая в среднем из 10 семянок, скрепленных в высохшей чашечке и легко осыпающихся. *Семянки* – поперек морщинистые, темно-коричневые. Масса 1000 семян 3,2–4,2 г.

Мальва курчавая – стебель прямой, слабо ветвистый, неправильноокруглый, высота 130–230 см, листья полые, сочно-зеленые, пятилопастные, по краям складчато-волнистые (курчавые), на длинных черешках.

Цветки собраны в пазухах листьев по три–семь штук. *Плод* – коробочка, состоящая из 10–11 поперек морщинистых, с туповатыми краями семянок светло-коричневой окраски. Масса 1000 семян 3,0–4,1 г. Окраска варьирует от белой до красновато-фиолетовой.

Мальва – факультативный самоопылитель. Пчелы охотно посещают ее во время цветения, растения считаются хорошим медоносом. Корневая система у всех мальв стержневая, мощная, хорошо развитая, проникает на глубину 40–120 см, в горизонтальном направлении – на 120–150 см. Благодаря мощной корневой системе, растения устойчивы против полегания и неблагоприятных погодных условий (сильные дожди, ветер), очень эффективно используют питательные вещества почвы, особенно ниже пахотного слоя.

Мальва зацветает через 40–50 дней после всходов, продолжительность цветения 25–45 дней. Однолетние мальвы теплолюбивые и холодаустойчивые. Для полного развития мальве необходимо 1900–2100°С активных температур. Для роста же растений оптимальной является температура не более 15°С, и лишь во время цветения и созревания желательна температура около 20°С. Всходы выдерживают заморозки до –5...–7° С, взрослые растения не погибают при понижениях температуры до –6...–8° С, а в случае кратковременных понижений температуры и до –10° С. Семена прорастают в почве при температуре 3–5° С, но оптимальные условия для них складываются при 18–20° С.

К интенсивности освещения мальва предъявляет наибольшие требования в первый период после всходов. Зарастание в это время посевов сорняками обуславливает снижение урожая зеленой массы и ухудшает ее качество. Растение влаголюбивое, но относительно засухоустойчивое. Для прорастания семена мальвы требуют 120–135% влаги по отношению к собственному весу. Особенно острый недостаток в почвенной влаге мальва испытывает во второй половине вегетации, то есть во время интенсивного роста и цветения растений. Предъявляя повышенные требования к влаге, растения в то же время не выдерживают избыточного увлажнения. Мальва может хорошо рас-

ти на различных почвах, за исключением песчаных и заболоченных. Переносит засоление. Нежелательны тяжелые и заплывающие почвы.

Мальва Мелюка завезена в Россию из Южной Америки в 30-х годах XX века. Это скороспелое, холодостойкое и влаголюбивое растение. По отношению к теплу приравнивается к кукурузе, поэтому их высеваются в одни сроки. Норма высева семян мальвы 3-4 кг всхожих семян на 1 га, глубина посева 1,5-2,0 см. способ посева широкорядный с расстоянием между рядами 45-60 см. перед посевом необходима скарификация семян и их прогревание в течение 7-10 дней при температуре +30+35°C.

Урожайность зеленой массы в одновидовых посевах составляет 50-60 т/га. Семена созревают через 80-85 дней после всходов, их урожайность 1,0-1,8 т/га (Утеуш Ю.А., 1991; Раҳметов Д.Б., 1989).

В сухом веществе мальвы содержится 18-21% сырого протеина, в отаве до 25%, на 1 корм. ед. приходится 165-175 г переваримого протеина. С 1 га получают до 8-10 тыс. корм. ед. Из-за высокого уровня содержания протеина силос из мальвы получается низкого качества. Поэтому ее силосуют в смеси с кукурузой. Для получения равномерной смеси применяют полосный посев этих культур, при котором 2 рядка мальвы чередуются с двумя рядками кукурузы. Урожайность смеси достигает 50-55 т/га, в которой содержится оптимальное количество протеина и сахара, что позволяет получить силос 1 класса (Сарнацкий П.Л., 1990).

Технология возделывания. Хорошие предшественники для мальвы – пропашные и зернобобовые культуры. Не следует сеять мальву на одном месте в течение нескольких лет, так как это может вызвать заболевание растений антракнозом. На прежнее поле ее можно возвращать не раньше чем через 2-3 года.

Вспашка проводится возможно раньше, на глубину пахотного горизонта. Под основную обработку желательно внести навоз и фосфорно-калийные удобрения. При посеве после пропашных культур эффективно внесение органических удобрений под предшественник, мальва хорошо использует их последействие. Азотные удобрения лучше вносить весной под культивацию. Система применения удобрений на семенных участках должна предусматривать повышенное внесение в почву фосфора и калия. Фосфорно-калийные удобрения в значительной мере способствуют увеличению урожая семян и улучшению их посевных качеств.

Весной необходимо боронование, выравнивание и одна-две предпосевные культивации. Перед посевом поле следует прикатать. Из-за твердосемянности (до 40-60%) для весеннего посева не рекомендуется использовать семена урожая предшествующего года. В случае необходимости свежеубранные семена следует проскарифицировать на клеверотерках или специальных скарификаторах СКК-1, СКС-2, СКС-30.

Для получения зеленой массы основным сроком сева мальвы является ранневесенний. В районах достаточного увлажнения и во влажные годы для

выращивания мальвы на зеленый корм и силос более эффективными оказываются поздние и даже летние посевы, так как к уборке зеленой массы на таких посевах семена остаются еще незрелыми. Высевают мальву с между рядьями 60–70 см. Выращивают ее и в ленточных посевах (по два-четыре рядка в ленте через 12,5–15 см). Ширина междуурядий зависит от назначения посевов и засоренности почвы.

Оптимальной нормой высева при выращивании мальвы на силос и зеленый корм считается 1,5–2 млн. всхожих семян на гектар, а на сено и для семенных целей 3–4 млн. С учетом снижения полевой всхожести семян при поздних сроках посева норму высева увеличивают на 15–20%. Глубина заделки семян не более 2 см. Через 4–5 дней после посева проводится довсходовое боронование легкими боронами. По всходам – одно-два боронования в поперечном направлении. Если густота стояния растений низкая, то посевы следует бороновать позднее, в фазу одного-двух настоящих листьев. Поперечное боронование лучше всего совмещать с предварительным неглубоким рыхлением междуурядий.

Наибольший урожай зеленой массы и сбор переваримого протеина обеспечивает уборка растений в фазу массового цветения. Однако отава отрастает лучше при более раннем сроке укоса – в начале цветения. В этом случае суммарный урожай по величине бывает почти таким же, как при однокосном использовании или двухкосном, но с проведением первого укоса в более позднее время, а качество зеленой массы значительно выше.

В зеленом конвейере, а также при использовании мальвы в качестве источника сырья для приготовления травяной муки скашивание начинают при высоте растений 50–80 см (фаза бутонизации). В последующем для этих целей используют урожай отавы. На силос мальву убирают в фазе плодоношения кормоуборочными машинами КСК-100, Е-281 и др. При силосовании зеленой массы величина резки должна составлять не менее 6–7 см. Для улучшения качества зеленой массы, а также ее силосуемости и подаемости применяют выращивание мальвы с другими растениями – кукурузой, подсолнечником, овсом, горохом.

Наиболее целесообразен черезрядный посев компонентов или чередующимися полосами, состоящими из двух–четырех и большего количества рядов (кулисы). Совместные одновременные посевы мальвы с кукурузой и подсолнечником можно осуществить обычными кукурузными сеялками, предварительно смешивая семена мальвы с балластом. Уборку совместных посевов проводят в фазу полного цветения мальвы.

На семенные цели мальву высевают загущено, с повышенной нормой высева и с более узкими междуурядьями (15–30 см). При этом ослабляется интенсивность роста растений, уменьшается их ветвистость и облистенность, сокращается вегетационный период и дружнее созревают семена.

Семена созревают на растении неодновременно, поэтому растения скашивают при созревании основной массы (около 60%) семян в нижнем и

средних ярусах. Делают это утром или вечером, чтобы предотвратить осипание созревших семян. После скашивания растения в течение 7–10 дней просушивают в валках, а затем обмолачивают. Для уменьшения потерь семян мальвы комбайн необходимо оборудовать терочным блоком СТ-5, который используется для уборки семенников мелкосемянных трав.

Сорта. В условиях РФ возделываются сорта мальвы **Волжская, Мила, Надежда, Удача.**

5.3 Амарант

Морфобиологические особенности. Амарант относится к семейству щирицевых (Amaranthaceae). Амарант в культуре – высокорослое, ветвистое, облиственное растение. *Стебли* неправильно округлые, желобковидные, прямые, зеленые, красные, оранжевые, достигают высоты 200 см и более. На семенниках при редком стоянии грубоют. *Листья* длинночерешковые, яйце-видно-ромбические, заостренные, шершавые. *Корень* утолщенный у корневой шейки, стержневой, разветвленный в пахотном горизонте, недостаточно мощный, нередко вываливается под давлением надземной биомассы. *Соцветие* – крупная прямая метелка, слегка в верхушке наклоненная или поникающая, у хвостатых видов – как длинная кисть.



4–5, тычинок 3–5, рылец 2–3, завязь одно-гнездовая, с одним семязачатком.

Семена черные, белые, розовые, кремовые, мелкие, пленчатые, линзовидные или чечевицеобразные, с кольцевым зародышем, блестящие. Масса 1000 шт. 0,4–0,6 г. Цветки обоеполые безлепестные. Чашелистиков

4–5, тычинок 3–5, рылец 2–3, завязь одно-гнездовая, с одним семязачатком.

В результате перекрестного опыления несколько видов без пространственной изоляции легко образуют видоизмененные гибриды с переходными формами и различной окраской соцветий. При недостатке влаги и тепла развивается медленно. Во время длительной засухи сбрасывает листья нижних ярусов. Период цветения и созревания семян растянут. Всходы красноватые, зеленые, розовые, при наличии влаги появляются через 4–5 дней. На протяжении первого месяца, когда растение укореняется, вегетация надземных органов протекает медленно. Затем, после образования розетки из 8–10 листьев, при высоте 24–30 см прирост усиливается, и через 55–60 дней появляются соцветия. Вегетационный период, в зависимости от вида, географии

фической зоны и погодных условий – 85–135 дней. В северных широтах, где амарант не успевает сформировать семена, возможны посевы на зеленую массу. В процессе вегетации при изучении 6 видов амаранта наблюдалась значительная разница прохождения некоторых межфазных периодов, которая в конечном итоге составляла 9–10 дней.

Оригинальные разработки по водному режиму амаранта в засушливых условиях Татарии до некоторой степени объясняют его засухоустойчивость. По данным исследований, у амаранта наиболее обводнен стебель, который содержит в верхнем ярусе 90, в нижнем – 83% воды, в листьях верхнего яруса влаги 82, в корнях – 69%. Выявлено его высокая водоудерживающая способность. Водный дефицит даже в засушливые годы не превышал 10%. содержание влаги в течение светового дня удерживается на уровне 80%.

Установлено в наших опытах и многими исследователями подчеркивается наличие большой площади листовой поверхности основных видов амаранта, которая в зависимости от густоты посева и площади питания находилась в пределах 4–6 м², в отдельных случаях достигала 9,6 м² на 1 м² площади посева. Растения амаранта отличаются также большим количеством листьев. Например, в фазе цветения у отдельных растений изреженного ранневесеннего посева их бывает 80 шт.

Несмотря на большое количество листьев и значительную площадь листовой поверхности, а также их уникальное расположение, перекрывающее солнечные просветы, облиственность – отношение к общей массе растения – низкая. Это, на наш взгляд, объясняется массивностью стеблей и особенно соцветий, значительно превышающих массу листьев. В процессе цветения продолжается рост растений, увеличивается листовая поверхность, но масса листьев в отношении к стеблям и соцветиям снижается.

Амарант чувствителен к внешним факторам. Мощные облиственные за счет прилистников, которые ошибочно причисляют к листьям, отдельные экземпляры формируются, как правило, на южных опушках в изреженных посевах, на обильно удобренных и увлажненных почвах. Природа не вооружила амаранты глубокими стержневыми корнями. В поисках пищи и влаги они кроме мочковатых корешков у корневой шейки развивают под поверхностью почвы тонкие боковые корни, уходящие в стороны от 20–25 до 60 см.

Состояние растений в значительной степени зависит от срока посева.

Формирование органов амаранта и структура растений значительно зависят от почвенных условий.

Растения, вегетирующие южнее на черноземах, отличались более мощным габитусом куста, высотой, преобладающим количеством веток и листьев. Изучение корневой системы показало, что на менее плодородных почвах растения стремились развить стержневые корни глубже и дальше расположить боковые корешки.

Родина амаранта Мексика, в Россию завезен в 1930-е годы. Это ветроопыляемое, свето-, влаго- и теплолюбивое растение.

Технология возделывания. Незначительные площади посева амаранта пока ограничиваются прифермскими севооборотами в пропашных или травяных полях. Лучшие предшественники – картофель, кормовая свекла и другие пропашные культуры. Амарант может обеспечивать значительный урожай надземной биомассы только на высоком агрофоне, включая органические и минеральные удобрения. Потенциальные возможности по формированию высоких урожаев угнетаются на кислых, солонцеватых, тощих песчаных, переувлажненных, малогумусных неудобренных почвах.

Подготовка к посеву начинается с лущения и осенней вспашки, под которую желательно внести 40–60 кг/га органику. Весной, после закрытия влаги, до посева необходимо максимально спровоцировать всходы сорняков, чтобы уничтожить их несколько раз, сочетая эти приемы с сохранением влаги. Перед посевом поле выравнивают, прикатывают, доводят до влажного мелкокомковатого состояния. Минеральные удобрения вносят под весеннюю культивацию в разном сочетании и количестве. Например, кроме органики, по 45–60 кг/га фосфора и калия в одних случаях вносят осенью под зяблевую вспашку и по 30 кг NPK – весной. При отсутствии органических удобрений ограничиваются нормой 90–120 NPK под культивацию весной и в рядки при посеве по 30–50 кг/га нитрофоски или нитроаммофоски. Программируя урожай, следует исходить из выноса питательных веществ, которые, составляют на каждые 10 т биомассы азота 40–42 кг, фосфора – 18–20, калия – 61–67, кальция – 20–24 кг (Утеуш Ю.А., 1991).

Способ посева обычный рядовой с расстоянием между рядами 15 см, на семена 45 см. Оптимальный вариант – пригодный для любого использования – 45 см. Широкорядные посевы рассчитаны на обязательные между рядные обработки. Норма высеива семян на силос 3–4 кг/га, на семена 0,5–2,0 кг/га, глубина посева 1–2 см. Семена сохраняют всхожесть 4–5 лет (Утеуш Ю.А., 1991).

Урожайность семян 1,5–4,0 т/га, этих семян достаточно для того, чтобы засеять площадь 2000 га. Урожайность зеленой массы от 15 до 100 т/га, 1 кг зеленой массы содержит 0,15 корм. ед., содержание протеина 220–230 г на 1 корм. ед. (Сарнацкий П.Л., 1990).

Сорта. В Госреестр по РФ включено 14 сортов амаранта. Некоторые из них. Сорт **Янтарь** имеет прямостоячие стебли, высотой 150–200 см, сочные. Кустистость слабая. Листья овально-продолговатые, сочные. Соцветие – метелка, прямостоячая, средней плотности. Окраска колосков серо-зелено-бордовая. Семена светло-желтые, пленчатость средняя. Средняя урожайность сухого вещества – 10,5 т/га, семян – 1,6 т/га, выше стандарта на 1,4 и 0,2 т/га соответственно. Вегетационный период от всходов до созревания семян 106 дней. Рекомендуется для использования на корм и пищевые цели. **Гигант.** Стебель гофрированный, зеленый, бетацианиновая окраска основа-

ния имеется. Лист светло-зеленый, пятно отсутствует, бетацианиновая окраска черешка отсутствует. Соцветие клубочковидное, индетерминантное, зеленое, средней плотности, длиной 36–42 см. Семена дисковидные, белые, эндосперм стекловидный. Масса 1000 семян 0,6–0,8 г. Средняя урожайность сухого вещества 9,8 т/га, семян – 2,2 т/га. Содержание жира в семенах 7,9%. Вегетационный период 115–127 дней. Высота растений 165–190 см.

5.4 Кормовые бобы

Бобы отличаются относительно крупным зерном и хорошо развитой вегетативной массой. Богаты белками, углеводами и витаминами. В белке бобов содержатся все необходимые для организма животных аминокислоты, большая часть которых хорошо растворима в воде. В среднем в 1 кг зрелого зерна (семян) содержится 280–340 г переваримого протеина, 1,5 г кальция, 4 г фосфора, 1 мг каротина; в зеленой вегетативной массе соответственно 21 г, 2 г, 0,5 г, 20 мг. Высокой питательностью обладает и зеленая масса бобов: на каждую кормовую единицу приходится 130–140 граммов протеина – в 1,5–2,0 раза больше, чем в зеленой массе кукурузы.



Бобы – хороший предшественник для других культур. Развивая мощную корневую систему, бобы усваивают питательные вещества и влагу из глубоких слоев почвы. К тому же они обладают способностью использовать для питания труднорастворимые фосфаты. Даже на бедных тяжелых почвах бобы образуют большую корневую массу и значительно увеличивают плодородие почвы. Как и другие бобовые культуры, бобы в симбиозе с клубеньковыми бактериями, обитающими на их корнях, обогащают почву биологическим азотом. Вместе со стерневыми остатками и корнями на гектаре после бобов в почве остается более 70 кг связанного азота.

Морфо-биологические особенности. Корень стержневой, веретенообразный, сильно разветвленный, проникает вглубь почвы на 80–150 см. На корнях поселяются клубеньковые бактерии, усваивающие азот из воздуха. Корни бобов обладают высокой растворяющей способностью, благодаря чему они хорошо используют труднорастворимые фосфаты почвы. При этом бобы хорошо отзываются на внесение органических и минеральных удобрений.

Стебель – высота до 100–150 см и более, 4-гранный, полый, прямой, хорошо облиственный, ветвится только у основания, устойчив к полеганию. При изреженных посевах ветвление усиливается, первые плоды формируются ближе к поверхности почвы, что затрудняет уборку урожая.

Листья парноперистосложные (в отличие от многих других видов рода *Vicia*) без усиков. Число пар листочков увеличивается к верхушке растения. Внизу растения листочки однопарные, с середины стебля – двупарные, наверху – трех-четырехпарные. Окраска листьев сизо-зеленая.

Цветение – кисть на коротких цветоносах. Число цветков в кистях различное: малоцветковые формы имеют два-три цветка, многоцветковые – до 12. Преобладающая окраска цветков белая, с черными бархатистыми пятнами на крыльях. Реже встречаются сорта с розовой, красной, желтой, пестрой и голубой окраской. Бобы относятся к самоопыляющимся растениям, но нередко наблюдается перекрестное опыление – цветки обладают приятным запахом, поэтому посевы бобов активно посещаются пчелами, шмелями и другими насекомыми. Цветение растений бобов начинается рано – на 22–36-й день после всходов и у мелкосеменных сортов во влажные годы может продолжаться до осенних заморозков. В годы умеренно влажные цветение прекращается в фазе налива нижних плодов (через 25–35 дней). Первыми распускаются цветки нижней кисти и нижние цветки каждой кисти. Цветки начинают распускаться после полудня, и к 5–6 часам вечера большинство их бывает раскрыто. При неблагоприятных погодных и почвенных условиях большое количество цветков опадает, что приводит к существенному снижению урожайности.

Плоо – боб с двумя-четырьмя и более семенами. В молодом возрасте створки плодов зеленые, мясистые, внутри выстланы рыхлой светлой тканью. При созревании створки становятся грубыми, приобретают черный или бурый цвет. Созревание, так же как и цветение, проходит неравномерно и начинается с нижних кистей. Созревшие плоды склонны к растрескиванию, поэтому опоздание с уборкой и подбором скошенных валков приводит к большим потерям наиболее ценного зерна. По величине семян можно выделить следующие формы бобов.

Мелкосеменные бобы (Var. *minor* Beck). Семя мелкое, вальковатое. Высота стебля 65–100 см. Боб прямой, слабобугорчатый. Вес 1000 семян 350–400 г. Начало цветения наступает на 34–37-й день после посева, созревание – через 110–124 дня. Стебель высотой 38–45 см. Вес 1000 семян 380–450 г.

Среднесеменные бобы (Var. *equina* Ters.). Стебель высотой 60–120 см. Бобы прямые. Окраска семени бледно-желтая. Вес 1000 семян 750–1100 г. Среднеспелые: зацветают на 38-й день, созревают через 113–130 дней.

Крупносеменные бобы (Var. *major* Harz). Наиболее скороспелая разновидность (f. *ianhina*) известна под названием черных русских бобов. Стебель высотой 45–65 см. Бобы слегка согнутые, трехсемянные. Окраска семян темно-фиолетовая. Вес 1000 семян 1100–1250 г. Растение зацветает на 22–

27-й день, полный вегетационный период длится 94–106 дней. Высевают как огородную культуру исключительно на продовольственные цели. Кормовые бобы довольно холодаустойчивы и малотребовательны к теплу. Семена начинают прорастать при температуре 2–3°C, более дружные всходы появляются при температуре почвы 8°C. Всходы устойчивы к весенним заморозкам, легко и без последствий переносят понижение температуры до –4°C, возврат весенних холодов. Это позволяет сеять кормовые бобы в ранние сроки. Продолжительность периода от посева до всходов у бобов сильно колеблется в зависимости от температурных условий. При заделке семян на 6–10 сантиметров и температуре почвы 6°C всходы появляются на 15-й день после сева, при температуре 10°C – на 13-й день, при 15°C – на 9-й день. Во время роста бобы больших требований к теплу тоже не предъявляют. А высокие температуры (более 30°C) действуют на растения угнетающе, особенно в фазу цветения.

В период от завязывания бобов до их зеленой спелости лучшая температура 15–25°C.

Зеленые и недозревшие плоды чувствительны к ранним осенним заморозкам, приводящим к гибели зародышей в созревающих семенах и потере ими всхожести. Бобы – влаголюбивая культура, особенно в период от всходов до цветения. Для набухания семян требуется много воды (110–120% от их веса), поэтому при недостатке влаги в почве появление всходов задерживается. В этой связи большое значение имеют ранние сроки сева и агротехнические меры по накоплению и сохранению влаги в почве. Тем не менее, благодаря мощной корневой системе, бобы могут мириться с некоторым недостатком влаги в почве. Сильную почвенную засуху и суховеи переносят тяжелее. Избыток влаги в почве в период цветения ухудшает опыление цветков, во время налива и созревания семян – задерживает их созревание и вызывает распространение грибковых болезней: аскохитоза и бурой пятнистости листьев.

Бобы – растение длинного дня. С продвижением на север и при посеве в ранние сроки созревание у них наступает быстрее, чем на юге и чем при позднем посеве. Период вегетации ранних сортов 80–100 дней, поздних – 120 дней и более. В отличие от других бобовых, при появлении проростков семядоли бобов остаются в земле. Поэтому семена их можно заделывать в почву достаточно глубоко – до 8–10 см, что обеспечивает их посев в более влажный горизонт почвы.

Лучшие почвы для возделывания бобов – среднесвязанные, богатые перегноем и кальцием, с водопроницаемыми подстилающими горизонтами. Для возделывания бобов на зеленую массу пригодны также окультуренные торфяники и иловатые пойменные земли. Песчаные почвы могут быть использованы для посева бобов только при внесении удобрений и проведении влагонакопления. Лучшая реакция почвенного раствора – нейтральная. Не пригодны для выращивания бобов почвы засоленные, с близким (ближе 1 м

от поверхности) залеганием грунтовых вод, а также содержащие избыток (свыше 0,6 мг на 100 г почвы) подвижного алюминия.

Технология возделывания. Высевать бобы можно после любой, лучше удобренной культуры. Наилучшие предшественники для них – удобренные озимые и яровые – пшеница, ячмень, пропашные – сахарная свекла, кукуруза, картофель и другие.

Кормовые бобы нежелательно сеять повторно на одном и том же месте и после других зернобобовых культур. Возвращать на прежнее поле бобы лучше не раньше чем через 2 года. Сами кормовые бобы – хорошие предшественники для других сельскохозяйственных культур. В районах с продолжительным вегетационным периодом бобы успешно можно возделывать даже как парозанимающую и как пожнивную культуру.

Основная обработка почвы под посев бобов должна быть направлена на максимальное накопление и сохранение влаги, уничтожение сорняков. На участках, предназначенных под посев бобов, почву необходимо обрабатывать тщательно и на большую глубину. После уборки ранних зерновых культур необходимо проводить предпахотное лущение поля на глубину 5–6 сантиметров. В районах недостаточного увлажнения вместе с лущением почву следует прикатать. Это способствует дружному и раннему прорастанию семян сорняков и обеспечивает подъем зяби в более ранние сроки. На черноземных почвах с глубоким пахотным слоем следует пахать на глубину не менее 25–28 сантиметров, а на почвах с мелким гумусовым слоем – на всю глубину пахотного слоя с применением почвоуглубителей. При посеве бобов после пропашных культур можно ограничиться безотвальной обработкой или выравниванием гребней без вспашки, если почва рыхлая и нет сорняков. При теплой затяжной осени и массовом прорастании сорняков зябь необходимо обработать тяжелым культиватором в агрегате с бороной. В районах недостаточного увлажнения эффективным приемом является снегонакопление и задержание талых вод.

Предпосевная обработка почвы должна состоять из ранневесеннего боронования в один-два следа тяжелыми боронами поперек или по диагонали направления пахоты. Боронование следует проводить в сжатые сроки.

Бобы – культура раннего сева. Перед посевом, по мере поспевания почвы, проводят культивацию на глубину заделки семян до 8–10 сантиметров с одновременным боронованием и хорошо выравнивают поверхность. На рыхлых и чистых от сорняков почвах в зонах неустойчивого увлажнения для предохранения почвы от дополнительного иссушения можно ограничиться боронованием.

В районах недостаточного увлажнения, где водный режим почвы не промывной, фосфорно-калийные минеральные удобрения целесообразнее вносить осенью под зябь в дозе около 60 кг д. в./га. Для избегания потерь и более эффективного использования легкорастворимые минеральные удобрения вносят, как правило, под весеннюю культивацию, дозу при этом

можно уменьшить до 30 кг д. в./га. Хорошие результаты дает внесение гранулированного суперфосфата (50–100 кг/га) в рядки при посеве.

Азотные удобрения, угнетающие деятельность клубеньковых бактерий и снижающие естественное накопление азота в почве, обычно вносят под предшествующие культуры. Большое значение имеет заделка в почву измельченной соломы предшествующих культур. В районах с коротким вегетационным периодом (Северо-Западная зона) повышенные дозы навоза и других органических удобрений целесообразнее давать под предшествующую культуру. Перед посевом семена тщательно калибруют на обычных зерносортировочных машинах с подбором соответствующих решет. Сортировка семян по их размеру, весу и форме обеспечивает высокое качество посева и дружное появление всходов. Большое значение имеет воздушно-тепловой обогрев семян, который повышает их всхожесть и энергию прорастания. Особенно необходим тепловой обогрев для тех семян, которые убраны в неблагоприятную погоду.

Высокую эффективность показывает предпосевная обработка семян бобов препаратами симбиотических ризобактерий – нитрагином, ризоторфином и др. Обрабатывать семена ризоторфином нужно в день посева в помещении, защищенном от прямых солнечных лучей.

Ранние сроки сева позволяют холодостойким растениям бобов продуктивно использовать имеющиеся в почве весенние запасы влаги, большое количество которой необходимо для дружного прорастания семян. Ранние посевы меньше повреждаются сельскохозяйственными вредителями, более устойчивы против заболеваний. При посеве в ранние сроки резко увеличивается выход зрелого зерна, повышается абсолютный вес его и энергия прорастания. Запаздывание с посевами задерживает появление всходов, ведет к их изреживанию и последующему застанианию сорняками, оттягивает сроки созревания, усложняет уборку, увеличивает потери урожая и расходы на его досушку. Сроки посева оказывают большое влияние и на кормовые качества зерна. По данным Алтайского НИИСХ, все сорта бобов при ранних посевах дают зерно с более высоким содержанием протеина (на 1,5%), жира (на 0,3) и с пониженным содержанием клетчатки (на 1,5%).

В зависимости от почвенно-климатических условий, засоренности полей, наличия семян и набора орудий, имеющегося для ухода в хозяйствах, кормовые бобы можно высевать рядовым, широкорядным и другими способами. При загущенных посевах, как правило, повышается урожай зерна с гектара и ускоряется созревание. Изреженность приводит к образованию большого количества боковых побегов с поздним плодоношением. Кусты разваливаются, понижается высота прикрепления нижних плодов, валок получается редким – в результате усложняется уборка и уменьшается урожай. Загущенные посевы быстрее развиваются и дружно созревают на семена, а более разреженные – используются при выращивании бобов на кормовую зеленую массу. На тяжелых по механическому составу почвах семе-

на следует заделывать на глубину не более 5–6 сантиметров, а на почвах легкого механического состава – на глубину 7–10 сантиметров. При посеве любым способом полезно выровнять поверхность поля, пуская в агрегате с сеялкой легкие посевные бороны. На легких сухих почвах следом за посевом поле нужно прикатать поперек или по диагонали рядков зубчатыми или кольчатыми катками. Даже при благоприятных условиях от посева до появления всходов проходит не менее 7–9 дней. За это время может образоваться корка и начнется прорастание сорняков. Глубокая заделка семян кормовых бобов в почву позволяет успешно применять для борьбы с однолетними сорняками и образованием корки довсходовое боронование. Лучшее время для боронования посевов бобов – момент массового появления в почве нитевидных проростков сорняков. Обычно эта фаза развития сорняков наступает на 5–6-й день после проведения сева. Боронование проводят поперек или по диагонали посева средними боронами, а на почвах легкого механического состава – легкими.

В период ухода за кормовыми бобами следует особое внимание обратить на борьбу с сельскохозяйственными вредителями. Наиболее опасны для бобов жуки долгоносики (ситоны), тли и бобовая зерновка – брухус. Бобовые долгоносики обычно повреждают всходы бобов на поздних посевах. Для борьбы с ними можно использовать любые разрешенные для применения на бобовых культурах инсектициды, например из группы синтетических пиретроидов – децис, фастак, каратэ и другие в рекомендованных для них дозах. В период начала заселения посевов долгоносиками весьма эффективны краевые обработки.

При выращивании кормовых бобов на семенные цели для улучшения их сортовых качеств важным приемом ухода являются видовые и сортовые прополки.

Убирают кормовые бобы, выращиваемые на зерно, раздельным способом. Он обеспечивает ускорение созревания зерна, снижение потерь, улучшение посевных и кормовых достоинств. От выбора сроков уборки во многом зависит фактический сбор зерна и его качество. Уборку лучше всего начинать тогда, когда створки нижних бобов начнут приобретать желтую окраску. Нельзя затягивать уборку до почернения бобов, так как в этом случае наиболее ценное зерно осыпается. Не следует и преждевременно косить бобы. Это снижает выход семенного зерна и уменьшает содержание протеина. скашивания их опрыскивают 10–15% раствором аммиачной селитры. При благоприятных условиях такие посевы иногда возможно убирать даже прямым комбайнированием.

После обмолота зерно бобов часто имеет высокую влажность (20–30%) и без последующей очистки начинает быстро согреваться и портиться. Поэтому сразу после обмолота ворох необходимо очистить от сора на зерноочистительных машинах (ОВП-20 или др.), после чего приступают к сушке зерна.

При сырой погоде наиболее эффективна и производительна сушка на сушильных установках с обязательным соблюдением режима. Зерно с высокой влажностью высушивают в несколько приемов, снимая за каждый пропуск не более 3% влажности, так как при высушивании сырого зерна в один прием оно запаривается и теряет всхожесть.

Зерно с влажностью выше 25% просушивают при температуре теплоносителя 40–45° С. При снижении влажности до 20–25% – при температуре 45–50° С. Когда влажность зерна достигнет меньше 20%, температуру теплоносителя доводят до 55° С. Небольшие партии зерна можно сушить и в отапливаемых помещениях с хорошей вентиляцией. При этом зерно рассыпают на полу или стеллажах тонким слоем и систематически перемешивают. Хранят зерно и семена бобов в складе при влажности не более 15–16%.

На кормовые цели бобы высевают в смеси со злаковыми травами. Бобово-злаковую смесь убирают на сенаж в фазе молочно-восковой спелости бобов.

При выращивании на сено и сенаж хорошо зарекомендовала себя смесь овса + кормовые бобы (60% от нормы высева в чистом виде). Посевы проводились в ранние сроки сплошным рядовым способом, дисковыми сеялками. Норма высева компонентов – бобов 0,4 млн. и овса 2,7 млн. зерен на гектар. Урожай зеленой массы при такой агротехнике достигает 24,2 т/га, а удельный вес бобовых растений в нем равняется 33–40%.

Силос из смеси кормовых бобов с овсом (с удельным весом бобового компонента 29%) по кормовым достоинствам очень хорошего качества. Он содержит 29,6% сухого вещества, 3,6% сырого протеина, 3000 мг каротина (в 100 кг). Кислотность силоса составляла 4,1.

К уборке на силос смешанных посевов кукурузы с кормовыми бобами приступают в период молочно-восковой спелости кукурузы и в конце налива и восковой спелости зерна у бобов. Фазы развития у хорошо подобранных сортов кукурузы и кормовых бобов должны совпадать.

Кормовые бобы – одно из самых высокоурожайных растений среди зернобобовых культур. Урожайность зеленой массы составляет 40,0–50,0 т/га, урожайность семян 4–5 т/га. Это холодостойкая и влаголюбивая культура, семена начинают прорастать при температуре +3+4° С. Всходы выдерживают заморозки до –4–5° С. Это растение длинного дня, с продвижением на север вегетационный период укорачивается. Посев широкорядный с расстоянием между рядами 45–60 см. Нормы высева мелкосемянных бобов 100–125 кг/га, средних – 150–170 и крупных – 200–250 кг/га. (Романенко Г.А., Тютюнников А.И., Гончаров П.Л., 1999).

Сорта. Работы по селекции бобов России были начаты в 1922 г., но ее вели в очень небольшом объеме. Первым результатом этой работы стал сорт **Русские черные**, созданный отбором из старого местного сорта. Этот сорт отличается раннеспелостью, высоким урожаем зеленых бобов и семян, отсутствием пергаментного слоя на створках бобов. Сорт **Русские черные**

до настоящего времени занимает наибольшие площади. В настоящее время селекцию кормовых бобов успешно ведут главным образом во ВНИИ зернобобовых и крупяных культур (сорта **Орленик** и **Янтарные**), во ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса и на Московской селекционной станции (**Исток**, **Мария**, **Узуновские**), в Пензенском (**Пензенские 16**) и Калининградском НИИСХ (**Херн Фрея**).

5.5 Подсолнечник

Морфобиологические особенности. Подсолнечник относится к семейству Сложноцветных (Compositae) рода *Helianthus*. Культурный подсолнечник – однолетнее растение. Корень у него стержневой, проникающий на глубину 3–4 м и распространяющийся в стороны до 120 см. Такая сильно развитая корневая система дает подсолнечнику возможность хорошо произрастать в степных засушливых районах.



Стебель прямостоячий с рыхлой сердцевиной, неветвящийся, высотой от 0,6 до 2,5 м (у сибирских сортов 3–4 м и более). Листья – на длинных черешках, крупные, овально-сердцевидной формы; с заостренным концом и пильчатыми краями, густоопущенные. На одном растении у скороспелых сортов 15–25 листьев, у позднеспелых – 30–35.

Соцветие – корзинка в виде плоского, выпуклого или вогнутого диска диаметром от 10 до 20 см у масличных и до 40 см и более у грызовых сортов. Корзинка окружена оберткой из нескольких рядов листочков. Основу корзинки составляет цветоложе, на котором расположены по краям язычковые, а внутри – трубчатые цветки. Язычковые цветки крупные, оранжево-желтые, бесплодные, иногда с недоразвитым пестиком. Они привлекают насекомых, что важно во время опыления.

Трубчатые цветки обоеполые, занимают почти все цветоложе. В одной корзинке их от 600 до 1200 и более. Каждый цветок имеет пестик с одногнездной нижней завязью и столбиком, а также сростнолепестный венчик с пятью зубчиками. Окраска венчика от светло-желтой до темно-оранжевой. Тычинок пять со свободными нитями, но сросшимися пыльниками.

Подсолнечник – перекрестноопыляемое растение. В естественных условиях часть цветков остается неопыленной, что вызывает пустозерность. Ее можно снизить, если на посевы подсолнечника вывозить ульи с пчелами.

Плод – семянка сжато-яйцевидной формы, с четырьмя нерезко выраженнымми гранями. Она состоит из семени – ядра с тонкой семенной обол-

лочкой и кожистого плотного околоплодника (кожуры), не срастающегося с ядром. У панцирных сортов околоплодник имеет эпидермис, под которым располагается пробковая ткань, под ней – черный панцирный слой, содержащий до 76% углерода, а еще глубже – склеренхима, состоящая из толстостенных клеток. Семянки с панцирным слоем не поражаются подсолнечниковой молью. Окраска кожуры семянок белая, серая, черная, полосатая; лужистость (масса лузги по отношению к массе семени) колеблется от 22 до 46%. Наиболее ценные сорта с низкой лужистостью. Масса 1000 семянок от 40 до 125 г.

Подсолнечник – холодостойкое растение, всходы выдерживают заморозки до $-5\text{--}6^{\circ}\text{C}$, семена начинают прорастать при температуре почвы $+4\text{--}6^{\circ}\text{C}$. Светолюбивое растение, в смешанных посевах снижает урожайность. Влаголюбиво, но хорошо переносит засуху.

Подсолнечник растение короткого дня, при продвижении на север возрастает урожайность зеленой массы, но задерживается созревание семян. Сеют одновременно с ранними яровыми, широкорядно с расстоянием между рядами 45–60 см. Норма высева семян в зависимости от их размера составляет 14–20 кг/га, глубина посева на тяжелых почвах 4–5 см, на легких 6–8 см. Продолжительность вегетационного периода у скороспелых сортов 70–90 дней (Вавилов П.П., Кондратьев А.А., 1975).

Технология возделывания. Лучший предшественник подсолнечника – удобренные озимые, идущие по черному или раннему пару. Хорошими предшественниками являются также яровой ячмень, кукуруза и зерновые бобовые, за исключением фасоли, которая имеет общую с подсолнечником болезнь – склеротинию. На Урале, в Западной и Восточной Сибири подсолнечник размещают главным образом после яровой пшеницы.

Подсолнечник потребляет из почвы значительное количество питательных веществ. Так, в 1 т его семян содержится 6,0 кг азота, 2,6 кг фосфора и 1,8 кг калия. Питательные элементы поступают в растение подсолнечника неравномерно. Наибольшее количество азота усваивается растениями от начала образования корзинки до конца цветения, фосфора – от появления всходов до цветения и калия – от формирования корзинки до созревания.

В районах достаточного увлажнения с длительным теплым послеуборочным периодом основная обработка почвы под подсолнечник при размещении его после зерновых культур включает два лущения (дисковое на 6–8 и лемешное на 8–12 см) и зяблевую вспашку на глубину 30–32 см.

Весенняя обработка почвы под подсолнечник заключается в ранневесенном бороновании зяби и культивации с одновременным боронованием.

Для посева используют крупные калиброванные семена районированного сорта, имеющие чистоту не менее 97% и всхожесть не ниже 90%. Перед посевом семена пропаривают фунгицидом Тирам при норме расхода препарата на 1 т семян 2–3 кг.

Сроки посева зависят от температуры воздуха, содержания влаги в почве, засоренности полей и других условий. Наиболее дружные всходы появляются при посеве подсолнечника через 10–12 дней после начала полевых работ (средние сроки), когда среднесуточная температура воздуха достигнет 15°C и почва будет прогрета на глубине посева семян от 8 до 12°C.

За 4–5 дней до появления всходов подсолнечника поле боронуют для разрушения почвенной корки и уничтожения проростков сорняков. При образовании 1–2 пар настоящих листьев посевы боронуют еще раз поперек рядков на небольшой скорости трактора в дневные часы.

В фазе 2–3 листьев подсолнечник при необходимости прореживают, оставляя в районах достаточного увлажнения 50–55 тыс. растений на 1 га, в полузасушливых районах – 38–40 тыс. и в засушливых – 30–38 тыс. на 1 га. При точном высеве заданного количества семян необходимость в ручной прорывке отпадает.

Подсолнечник на семенные цели убирают в фазе полной спелости, когда заканчивается накопление в семенах масла и они приобретают типичную для каждого сорта окраску, а ядро становится твердым. К этому времени корзинки буреют и листья подсыхают. Целесообразно начинать уборку при побурении 70–75% корзинок.

В районах увлажненной лесостепи созревание подсолнечника проходит часто при неблагоприятной погоде. Высыхание семян на корню затягивается, а убранные семена имеют повышенную влажность (23–25%). Чтобы ускорить созревание семян, применяют десикацию – опрыскивают растения в сухую погоду препаратом Баста д.в. Глюфосинат алюминия – 1,5–2 л/га. Этот прием дает возможность приступить к уборке подсолнечника на 8–10 дней раньше и получить семена с низкой влажностью (7–9%).

В Госреестре по РФ включено более 600 сортов, однако для северных и северо-западных районов культура является нетрадиционной. Рекомендуется возделывать кукурузу на силос в смеси с подсолнечником и кормовыми бобами, сложные смеси из овса, кукурузы, подсолнечника, бобов, гороха кормового.

В северных и восточных районах возделывания подсолнечника выращивают на семена скороспелые сорта и гибриды: *Енисей*, гибрид *ПГ34*. Они созревают за 80–90 дней. Хорошие результаты при возделывании на силос показал сорт *Воронежский 287*.

Сорт, включенный в Госреестр для использования во 2-м регионе – *Чакинский 602*.

5.6 Вика яровая

Один килограмм земной массы вики яровой содержит 56–78 мг каротина. Содержание протеина 18–19% от сухого вещества. В лесной зоне вика яровая является одной из основных культур зеленого конвейера. Ее высевают в несколько сроков, и она обеспечивает получение зеленого корма в те периоды, когда многолетние травы уже использованы, а их отава еще не отросла.

Вика обладает высокими кормовыми достоинствами и используется на сено, зеленый корм, зерно и силюс. В 1 кг сухой массы содержится 150–190 г протеина, 230–270 г клетчатки и до 37 мг каротина. Вику высевают в смеси с овсом или другими злаками. В смеси она меньше полегает, дает большие урожаи и лучше поедается животными. На одном гектаре вика накапливает 40–50 кг азота.



Морфобиологические особенности. Вика яровая (*Vicia sativa*) – однолетнее бобовое растение. Корень стержневой, с хорошо раз-

витыми боковыми корнями. Стебель – тонкий, ветвистый, полегающий, длиной 80–100 см. Листья сложноперистые из 5–8 пар листочков, заканчивающихся усиками. Цветки фиолетовые, розовые, иногда белые, самоопыляющиеся. Плод – многосемянный боб. Масса 1000 семян 40–60 г. Цветение наступает через 40–60 дней после появления всходов, укосная спелость на 15–20 дней позднее, а семена созревают через 75–140 дней. Прорастание семян начинается при температуре 2–4°C. Всходы выдерживают заморозки –3–4°C. Вика нетребовательна к теплу. Наибольшее количество влаги она потребляет от начала цветения до образования бобов. Вика яровая нетребовательна и к почвам. Она широко возделывается в нечерноземной зоне, в зоне достаточного увлажнения Центрально-Черноземных областей, на Украине, в Прибалтике и Западной Сибири.

Технология возделывания вики яровой. В полевых севооборотах вику в смеси с овсом на сено высевают в наряду, а в кормовых – после пропашных или как покровную культуру для трав. Хорошие предшественники для нее озимые и яровые зерновые и пропашные культуры. Почву под вику обрабатывают также, как и под зерновые культуры. После лущения стерни пашут зябь. Весной проводят ранневесеннее боронование с последующей культивацией. На тяжелых по механическому составу почвах при сильном уплотнении почвогноного слоя зябь перепахивают.

Высевают викоовсянную смесь сплошным рядовым способом одновременно с ранними зерновыми. Часто для зеленого конвейера ее высевают в несколько сроков. Соотношение семян вики и овса должно быть: для зоны достаточного увлажнения 2:1 (120–140 кг вики и 6070 кг овса), для зоны недостаточного увлажнения 3:1 (100–120 кг вики и 40–50 кг овса). Глубина заделки

семян 3–5 см. Вика хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений. Под зяблевую вспашку на 1 га рекомендуется внести 20–30 т навоза, 200–300 кг простого суперфосфата и 100–150 кг калийной соли. Хорошие результаты дает обработка семян молибденом и нитрагином. В период вегетации викоовсяная смесь не нуждается в специальном уходе.

Лучшие сроки уборки викоовсяной смеси на сено – начало образования бобов. Скашивание на зеленый корм и стравливание вики рекомендуется начинать с начала цветения. На сilos убирают при массовом образовании бобов. На семена вики убирается раздельным способом при побурении и созревании бобов нижней и средней части растений. Зерно вики содержит 28–30% протеина, т.е. в 3 раза больше, чем зерно овса. Масса 1000 семян 45–55 г.

Семена вики прорастают при температуре +2+3°C, всходы переносят заморозки до –3–4°C. В фазу цветения вступает в зависимости от сорта на 40–60 день после всходов, семена созревают через 75–120 дней после всходов. Сумма активных температур необходимая для созревания семян 1500–1900°C.

На кислых почвах и при повышенном содержании алюминия растет плохо. На таких почвах в результате внесения извести урожай вики возрастает в 2–3 раза.

Вику следует высевать в смеси с овсом при норме высева вики 120–140 кг/га, овса 100–125 кг/га (Игловиков В.Г., Михаличенко Б.П., 1993).

Сорта. В настоящее время селекцию вики посевной ведут в РФ более 10 научных учреждений, расположенных в различных почвенно-климатических зонах. Наилучшие результаты достигнуты на Льговской опытно-селекционной станции (ГУП Льговская ОСС), где методом индивидуального отбора из местного образца Рязанской области был создан сорт Льговская 31-292, районированный еще в 1939 г. Он до сих пор допущен к использованию в 8 регионах РФ из 12 и служит международным стандартом в испытаниях данной культуры. К числу недостатков сорта следует отнести относительно низкую семенную продуктивность и позднеспелость. Из других сортов этой станции особо следует отметить сорта **Лос 5, Льговская 28, Льговская 22, Льговская 60**.

В последнее десятилетие в Госреестр селекционных достижений включено 3 сорта ВНИИЗБК: **Орловская 88** (6 регионов) и **Орловская 96** (5 регионов), созданные методом гибридизации, а также сорт **Орловская 91** (3 региона), полученный методом мутагенеза. Сорт Орловская 96 универсального типа, отличается повышенной продуктивностью по зеленой массе и семенам, устойчивостью к корневым гнилям. Среди сортов, созданных селекционерами НИИСХ ЦРНЧ, особый интерес представляют **Немчиновская 72, Белорозовая 109** и **Людмила**, которые включены в Госреестр для 1–4 регионов РФ.

В условиях Вологодской области районирован с 2009 года сорт **Немчиновская юбилейная** – сорт выведен ГНУ НИИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны. Сорт раннеспелый. Средняя урожайность сухого ве-

шества 19,9 ц/га. Средняя урожайность семян за годы испытания 30,4 ц/га. Вегетационный период 87–96 дней. Содержание белка в зеленой массе 16,8%. Устойчивость к полеганию средняя. Болезнями не поражался.

5.7 Горох кормовой (красноцветковый)

Пелюшка – кормовой горох (*Pisum arvense* L.)



однолетняя бобовая культура. Высокая урожайность, повышенное содержание протеина в зеленой массе, соломе и зерне, способность вызревать на семена в неблагоприятные по метеорологическим условиям годы делают пелюшку в хозяйственном отношении ценной кормовой культурой.

В отличие от ви-

ки пелюшка дает хорошие урожаи не только в районах достаточного увлажнения, но и там, где осадков за период вегетации выпадает мало. Быстро развиваясь в первые фазы вегетации, она раньше, чем вика, может быть использована на зеленый корм. Кроме того, по скороспелости и урожайности зеленой массы, сена и семян пелюшка обычно превосходит вику яровую. В сене пелюшки, скошенной в фазе цветения, содержится 17,6% протеина и 36,9% клетчатки. Следует отметить большое значение пелюшки как пожнивной, поукосной и парозанимающей культуры. При пожнивных и поукосных посевах кормовая ценность зеленой массы пелюшки увеличивается благодаря повышению содержания в ней протеина – при посеве в мае в начале цветения – 15,3%, при посеве в июле – 19,0% протеина. Зеленую массу используют для подкормки скота, заготовки сена и приготовления сilage. Животные охотно поедают зеленую массу пелюшки. Зерно, дробленое или размолотое, можно скармливать в виде добавок к кормам, бедным протеином. При запахивании пожнивно-корневых остатков пелюшки в почву вносится от 50 до 100 кг азота, что соответствует содержанию азота в 10–20 т навоза. Пелюшка хорошо борется с сорняками. Благодаря всем этим свойствам она считается одним из лучших предшественников для всех сельскохозяйственных культур.

Морфобиологические особенности. Корень стержневой, хорошо проникающий в подпочву. Стебель тонкий, полый, зеленый или с антоциановой окраской, длиной от 50 до 200 см. Листья состоят из двух-трех пар лис-

точков с ветвистыми усиками. Прилистники крупней листочеков и с антоциановым пятном у основания. Цветки темно-красноватые, пурпурные, фиолетово-красные или светло-розовые находятся по 1–3 в пазухах листьев. Плод – многосемянный боб. Семена округло-угловатые, гладкие, овальные, иногда сдавленные, окрашенные (светло-бурые, серозеленые, черные, мраморные, с полосками, крапинками и пятнами разной окраски). Масса 1000 штук – 80–120 (мелкосеменные сорта), 130–160 (среднесеменные) и 170–250 г (крупносеменные). Скороспелье сорта зацветают через 35–40 дней после посева.

Преобладает самоопыление. Семена пельюшки начинают прорастать при температуре 1–2°C.

Быстрое, дружное появление всходов наблюдается при температуре почвы на глубине заделки семян 8–10°C. Всходы пельюшки выдерживают заморозки до –5°C. Несмотря на то, что пельюшка влаголюбивая культура, она сравнительно легко переносит весеннюю засуху и недостаток влаги в фазу плодообразования. Наибольшая потребность во влаге наблюдается в период набухания семян (когда требуется воды не менее 100% от веса семян), а также от начала бутонизации до полного цветения. Пельюшка растет на различных почвах, за исключением сырых и кислых, с близким стоянием грунтовых вод. Лучше всего она удастся на легких почвах – супесчаных и суглинках средней связности, достаточно богатых фосфором и калием, с показателем pH не ниже 5,5–6,0.

Технология возделывания. Пельюшка не требовательна к месту в севообороте, она хорошо удастся в паровом поле, после пропашных, технических и зерновых культур. Наивысший урожай зеленой массы пельюшка дает при посеве по предшественникам, идущим по навозному удобрению, в особенности после пропашных культур. Пельюшка является первоклассным парозанимающим растением. Подготовка почвы под посев пельюшки ничем не отличается от подготовки почвы под другие однолетние бобовые. Прикатывание посевов следует сочетать с последующим боронованием легкими боронами. При возделывании на зеленую массу пельюшку следует высевать в 2–3 срока с интервалами между ними в 15–20 дней. При культуре на семена посев должен проводиться в наиболее ранние сроки.

Учитывая большую роль клубеньковых бактерий, живущих на корнях пельюшки, в повышении урожая кормовой массы и зерна, необходимо заражать семена пельюшки ризоторфином. Пельюшка высевается рядовым способом зерновыми сеялками. При установлении соотношения между пельюшкой и овсом необходимо стремиться высевать смесь с повышенным содержанием семян пельюшки. Эти смеси дают возможность значительно увеличивать сбор протеина в урожае.

При культуре на семена в чистых посевах высевают 0,8–1,0 млн семян на гектар, что в весовом выражении означает высев 140–168 кг на гектар. При культуре на семена в смешанном посеве с овсом высевают 1 млн семян

пелюшки и 50–60 кг овса. При культуре на зеленую массу в смеси с овсом следует несколько увеличивать норму высева, доводя ее до 1,1–1,2 млн семян пелюшки и 65–70 кг овса, что в весовом выражении составляет 219–252 кг семян пелюшко-овсяной смеси на гектар. Пелюшка хорошо выдерживает глубокую заделку семян. На легких песчаных почвах глубина заделки семян может быть увеличена до 6 см, на глинистых – 3–4 см. Пелюшка может с успехом высеваться и в смеси с другими компонентами – подсолнечником, кукурузой, суданской травой. Урожайность пелюшко-подсолнечниковой смеси на 22% выше в сравнении с пелюшко-овсяной смесью и на 38% выше по сравнению с чистой пелюшкой. В смешанном посеве пелюшка значительно увеличивает свой рост, достигая высоты 150 см. В пожнивных посевах пелюшка быстро развивается и имеет короткий вегетационный период. До фазы цветения проходит не более 60 дней. Основным условием успеха пожнивного посева пелюшки следует считать проведение вспашки немедленно после уборки основной культуры. В период вегетации пелюшка не требует особого ухода. Она хорошо справляется с сорными растениями, заглушая их.

При использовании пелюшки на зеленый корм уборку начинают в начале цветения. При уборке на сено рекомендуется косить ее через 10–15 дней после начала цветения.

Пелюшка, или кормовой горох, является холодостойким, скороспелым и высокоурожайным растением. Начало цветения пелюшки наблюдается через 40–50 дней после всходов, семена созревают через 85–100 дней. Скороспелость пелюшки позволяет возделывать ее на семена в северных областях страны. Норма высева пелюшки при посеве в смеси с овсом составляет 0,6–1,0 млн семян на 1 га, норма высева овса 3 млн всхожих семян. Глубина посева на тяжелых почвах 3–4 см, на легких почвах до 6 см. Пелюшку можно высевать также в смеси с подсолнечником, кукурузой (Игловиков В.Г., Михаличенко Б.П., 1993).

Некоторые сорта гороха полевого районированы в Вологодской области. **СЗМ 85** – сорт выведен Северо-Западным НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства методом индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания сортов Велло 102 с Укосным 33. Развиваемость гризейум. Стебель высотой 80–120 см и более. Число междоузлий до первого соцветия 12–14, общее 17–25. Лист состоит из 2–3 пар яйцевидных с фиолетовым пазушным пятном листочек. Цветки мелкие, лиловые, по 2 на среднем цветоносе. Бобы слегка изогнутые или прямые, желтые, 6–7 семенные. Семена мелкие, округлые или сдавленные, розовато-коричневые с зеленым оттенком. Рубчик черный. Масса 1000 семян составляет 148–182 г. Сорт скороспелый, вегетационный период 74–83 дня. Созревание дружное. Урожайность семян в среднем составила 17,3 ц/га, сухого вещества – 24,2 ц/га. Содержание протеина: 15–19%. Сорт районирован по области с 1986 года. Оптимальная норма высева горохово-овсяной смеси: гороха – 1,2; овса – 4 млн.

всхожих семян на 1 га. **Фен** выведен Северо-Западным НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства методом индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания сортов Велло 102 с местным сортом Коми АССР (к-3271). Разновидность униколер. Стебель высотой 80–130 см, число междоузлий до первого соцветия 13–15. Листья с двумя-тремя парами листочков. Цветки лилово-пурпурные, средней крупности по два на цветоножке. Бобы прямые, реже слабо изогнутые. Длина боба 5–6 см, число семян в бобе составляет 5-6, реже 8. Семена без рисунка, светло-коричневые с зеленым оттенком. Поверхность семян гладкая с боковыми вдавливаниями.

Сорт скороспелый, вегетационный период 85–93 дня, созревание дружное. Масса 1000 семян 142,8–169 г. Урожайность семян в среднем за 5 лет составила 17,9 ц/га. сухого вещества – 25,3 ц/га. Содержание протеина составило 16–17%. Сорт районирован по области с 1983 года.

Флора – сорт Московской селекции (Немчиновка). Неосыпающийся. Среднеспелый – вегетационный период 73–69 дней. Средний урожай сухого вещества 34–48 ц/га, зерна – 25,4 ц/га. Районирован с 2006 года.

Рябчик Сорт Фаленской селекционной станции. Среднеспелый – вегетационный период 73–98 дней. Урожайность сухого вещества 21,5–44,4 ц/га. Среднеустойчив к полеганию. Высота растений 73–98 см. Районирован с 2007 года.

Контрольные вопросы:

1. В чем причины возросшего интереса ученых и практиков к новым кормовым культурам?
2. Назовите перспективные для возделывания в условиях Северо-Западного региона виды однолетних кормовых культур.
3. Назовите наиболее урожайные и скороспелые виды однолетних кормовых культур.
4. Назовите сорта кормовых бобов, обеспечивающие наибольшую урожайность в условиях Северного региона.
5. Определите оптимальные сроки и способы посева кукурузы в областях Северного региона.
6. Какие гибриды кукурузы лучше выращивать в условиях Вологодской области?
7. Какие особенности технологии возделывания амаранта на силос вы знаете?
8. Перечислите преимущества маize перед другими однолетними.
9. Дайте характеристику сортам вики яровой для северного региона.
10. Какие смеси с подсолнечником являются самыми перспективными?

6 ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ НА КОРМ И СИДЕРАТ

На современном этапе основным источником для производства кормов являются полевые земли, с которых заготавливают около 80% всех кормов.

Как показали исследования ВНИИ кормов (Новоселов Ю.К., Рудоман В.В., 1988), возделываемые в качестве основных культур в Нечерноземной зоне виды растений используют за период вегетации лишь 50–70% суммы активных температур, т.е. сумма активных температур в послеуборочный период составляет от 600 до 700°C после уборки зерновых культур, до 1000–1200°C и более после однолетних трав и многолетних трав одного укоса. Поэтому практически во всех природно-климатических районах возможны посевы промежуточных культур. При этом в Северных областях для вторых посевов следует отдавать предпочтение более холодостойким культурам – рапсу, горчице, редьке масличной, а также смесям гороха и вики с овсом и подсолнечником.

Промежуточные культуры являются важным звеном зеленого конвейера, т.к. дают корма в те периоды, когда основные кормовые культуры еще не достигли кормовой спелости (весной) или уже убраны с полей (осенью).

В Нечерноземной зоне и ее Северной части посевы промежуточных культур позволяют собрать с одной площади два урожая зеленой массы и получить 8–9 тыс. к. ед. с 1 га (Новоселов Ю.К., Рудоман В.В., 1988).

Одним из главных критериев в подборе вида промежуточной культуры является ее потребность в тепле для формирования урожая, которая выражается суммой среднесуточных биологически активных температур. Эта потребность колеблется от 700°C (горчица белая, яровой рапс, редька масличная) до 1200°C (подсолнечник, кукуруза и др.) (Лошаков В.Г., 1980).

В Северных областях наибольшее значение в качестве промежуточных культур имеет озимая рожь на зеленый корм.

Озимая рожь является наиболее зимостойкой из группы озимых промежуточных культур. Убирать рожь на зеленый корм необходимо в фазу выхода в трубку – начала колошения, т.е. в течение 10–14 дней. В дальнейшем наблюдается быстрое увеличение содержания клетчатки в сухом веществе ржи и снижение ее питательности. В 1 кг сухого вещества ржи в фазу выхода в трубку содержится 0,8–0,9 кормовых единиц, а после колошения – 0,5–0,6 к.е. В структуре урожая до колошения листья занимают 60–66%, а в фазу колошения облиственность снижается до 35–40%. Наиболее интен-

сивный рост растений ржи наблюдается с фазы выхода в трубку до колошения. Суточный прирост в высоту в этот период составляет 5–6 см, а прирост сухой массы достигает 1,5–1,6 ц/га в сутки. Урожайность зеленой массы ржи на хорошо окультуренных почвах достигает 250–300 ц/га (Лошаков В.Г., 1980).

Исследования ВНИИ кормов (Новоселов Ю.К., 1988) показали, что при возделывании в кормовых севооборотах злаковых трав является эффективным их осенний посев под озимую рожь на зеленый корм. При этом на следующий год с этой площади получают кроме урожая ржи еще и урожай многолетних трав.

В северных областях Нечерноземной зоны эффективными являются подсевные культуры. Подсев семенами этих культур проводят весной или в начале лета под озимые или яровые зерновые культуры, а также под однолетние травы. Подсевные культуры формируют урожай после уборки основной культуры. Они не требуют дополнительной обработки почвы и, это позволяет получать из них более дешевые корма.

Основные требования к подсевным культурам следующие: они не должны оказывать отрицательного влияния на урожайность основной культуры, иметь медленный темп роста в начальный период и интенсивно расти после уборки покровной культуры, хорошо выдерживать затенение, слабо повреждаться при уборке покровной культуры, давать высокопитательные корма при низкой их себестоимости.

Промежуточные культуры могут высеваться не только на кормовые цели, но и в качестве зеленого (сидерального) удобрения. При этом наиболее высокий эффект они дают в районах достаточного увлажнения, в Северо-Западной и Нечерноземной зонах.

Зеленое удобрение, как и навоз, содержит все необходимые для питания растений вещества и по эффективности почти равноценно навозу (Кореньков Д.А., 1982). На зеленое удобрение можно использовать различные культуры, однако наибольшее значение имеют растения семейства бобовых. «Эта группа растений усваивает азот из атмосферы, а их корневая система способна извлекать фосфор, калий и другие элементы питания из труднодоступных соединений почвы» (Кореньков Д.А., 1982).

В хозяйствах Северо-Западной зоны до последнего времени для использования в качестве сидерального удобрения наиболее широкое распространение имел люпин многолетний. Он неприхотлив к условиям произрастания, хорошо растет на почвах с повышенной кислотностью с pH 4,0–4,5, на бедных органическим веществом почвах как легкого, так и тяжелого мехсостава. С зеленой массой и корнями люпина многолетнего в почву запахивается 160–180 кг/га азота и по 50–70 кг/га фосфора и калия. Семена его вызревают повсеместно вплоть до Архангельска.

Высевать люпин многолетний лучше под покров ранних яровых культур, а запахивать в фазу цветения летом следующего года. Разложение лю-

пина в почве идет очень быстро в течение 3–4 недель и в середине августа на поле, где был запахан люпин на сидерат можно высевать озимую рожь.

В опытах Н.С. Авдонина (1972), В.Н. Прокошева (1952) было установлено, что люпин обладает не только высокой устойчивостью к кислотности почвы, но и сдвигает в процессе роста реакцию среды от кислой к нейтральной.

В настоящее время является общепризнанным преимуществом в условиях Северо-Западной зоны занятых паров перед чистыми, а также высокая эффективность использования в качестве сидерального удобрения зеленой массы парозанимающих культур.

Кроме того, увеличение посевных площадей под скороспелыми сортами зерновых культур позволяет увеличить площадь посева промежуточных культур, особенно подсевных, как на кормовые цели, так и для использования в качестве сидерального удобрения.

Поэтому кроме люпина многолетнего зеленая масса которого не используется на кормовые цели из-за высокого уровня содержания в ней алкалоидов необходимо шире использовать в качестве промежуточных культур растения семейства крестоцветных (капустных), имеющих короткий период вегетации и успевающих после уборки основной культуры сформировать урожайность зеленой массы 15–20 т/га, запашка которой вместе с корневой системой равнозначна внесению аналогичного количества навоза.

Кроме того, на современном этапе в связи с резким сокращением объемов внесения минеральных удобрений необходимо шире использовать на кормовые и сидеральные цели виды бобовых промежуточных культур яровую вику, новые сорта кормового гороха усатого типа и др.

На современном этапе роль сидеральных удобрений намного возросла в связи с сокращением численности поголовья животных и пропорциональным уменьшением объемов применения органических удобрений. Наибольшее значение сидеральные удобрения имеют на отдаленных участках, расположенных за несколько километров от животноводческих ферм.

Сидеральные удобрения можно использовать также в сочетании с навозной жижей, бесподстилочным навозом и соломой зерновых культур (М. Шкарда, 1985).

Сложившиеся к настоящему времени системы обработки почвы предусматривают большое число проходов (от 3 до 6) техники по полю. В связи с этим усиливается отрицательное влияние ходовых систем тракторов и сельхозмашин на почву.

После прохода тяжелых тракторов (К-701) на глубину до 30–40 см, разрушается ее структура, ухудшается водно-воздушный режим.

По данным А.И. Пупонина (1980) в результате уплотнения глубоких слоев почвы наблюдается снижение урожайности озимых и яровых зерновых культур от 5 до 12%.

Кроме того, традиционная система обработки почвы связана с высокими материальными затратами на ее проведение, которые достигают половины всех затрат, связанных с возделыванием конкретной культуры.

Поэтому в последние десятилетия ведутся широкие исследования в направлении минимизации обработки почвы. Основные направления этих исследований следующие:

- сокращение числа и глубины обработок;
- выполнение нескольких технологических операций за один проход агрегата по полю путем создания сложных агрегатов или комбинированных машин (Доспехов Б.А., 1978).

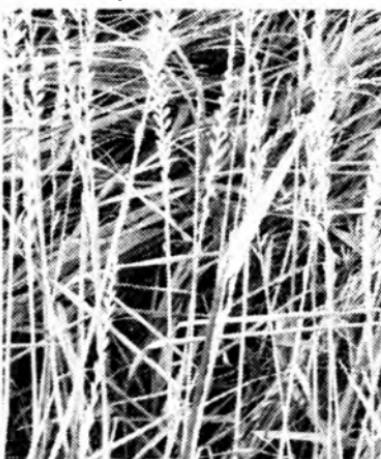
В то же время глубоких исследований по вопросам совершенствования систем обработки почвы в период вегетации растений (подкормки, боронование и др.), а также по подготовке почвы под посев промежуточных поукосных и пожнивных культур в СЗ зоне проведено крайне недостаточно. Поэтому в 1997–2000 гг. нами был проведен полевой опыт, в котором изучалось влияние различных способов предпосевной подготовки почвы под посев поукосных промежуточных культур ярового рапса и райграса однолетнего высеваемых после гороховоовсяной смеси скошенной на зеленый корм.

6.1 Райграс однолетний

Райграс вестервольдский (плевел вестервольдский, райграс однолетний) – *Lolium multiflorum* Lam. var. *Westerwoldicum* Wittm. – культурное растение, полученное в Голландии из многолетнего райграса многоцветкового, отличающегося недолговечностью.

Райграс однолетний – это одна из лучших подсевных культур, его семена прорастают при $+2\text{--}4^{\circ}\text{C}$, всходы хорошо переносят весенние заморозки до -5°C , теневынослив, влаголюбив, хорошо кустится, кущение продолжается в течение всего периода вегетации. Райграс однолетний особенно ценен при посеве в ранние сроки для обеспечения скота зеленой массой во вторую половину лета. Растения райграса после всходов быстро растут, развиваются и уже через 35–40 дней вступают в фазу колошения, формируя первый укос, затем через 30–35 дней формируется второй укос, а через 40–45 дней – третий укос. При этом урожайность второго укоса составляет 70–75%, а третьего 25–30% от первого укоса.

Вегетация райграса однолетнего продолжается осенью до наступления устойчивых морозов, осенью выдерживает заморозки до -10°C .



Глубина посева семян 1–3 см норма высева всхожих семян при посеве под горохо-овсянью смесь составляет: овса – 40–60 кг, гороха – 120 кг, райграса – 25–30 кг/га.

При использовании райграса однолетнего в качестве покровной культуры на многолетних травах его норма высева составляет 15–18 кг/га.

Его возделывают в смеси с однолетними бобовыми культурами на зеленый корм и для заготовки сеноса, сенажа, сена и других кормов. Используют его также в качестве покровной культуры при закладке культурных пастбищ.

Зеленая масса и сено охотно поедаются. Урожай сена за два-три укоса составляет 7,0–8,0 т/га и более, семян 0,8–1,0 т/га. В сухой массе содержится 17,4% протеина: 23,2 – клетчатки; 13,3% сахаров: а в смеси с викой и овсом соответственно 20,2; 23,4; 9,8%. В 100 кг зеленого корма содержится 19,1 к. ед. и 1,7 кг переваримого протеина, в 100 кг сена соответственно 57,0 и 4,9.

Его применяют также при озеленении газонов и спортивных площадок для быстрого получения дерновой массы. Ему присущи высокая кустистость, растянутый период побегообразования, способность вегетативного размножения, хорошая огавность.

При благоприятном увлажнении побеги у него образуются в течение всей вегетации – от кущения до созревания.

Морфобиологические особенности. Райграс однолетний скороспелый, он быстро формирует кормовую массу. Цветение наступает через 35–40 дней, а период вегетации составляет 60–90 дней. В лесостепной зоне он может давать два-три укоса.

От всходов до первого укоса проходит 35–45 дней, до второго – 30–35 дней и до третьего – 40–45 дней.

Корневая система мочковатая, хорошо разветвленная. Основная масса корней (87,2%) распространена в пахотном горизонте почвы, в пределах этого горизонта 69% приходится на поверхностный (0–20 см) слой почвы, а отдельные корни достигают глубины 95 см.

Стебли тонкие, мягкие, прямостоячие или изогнутые, высотой 60–80 см. *Листья* линейные, с нижней стороны блестящие. Колос чаще рыхлый, длиной 10–12 см, несущий на колосковом стержне по 12–15 колосков. Колосковый стержень очень ломкий. *Плод* – удлиненная, ланцетная, неопущенная зерновка светло-серого или коричневого цвета длиной 4–5 мм. Масса 1000 семян 2,5–3,0 г.

Райграс однолетний – скороспелый однолетний злак, малотребовательный к условиям тепла. Первоначальный рост в высоту у райграса однолетнего происходит довольно быстро. По быстроте прохождения очередных фаз вегетации райграс однолетний не имеет себе равных среди злаковых растений.

Райграс влаголюбив и при недостатке влаги замедляется рост, сокращается период вегетации и резко снижается урожай надземной массы. Отывчив на увлажнение и переносит избыточную влажность почвы. Произрастает на различных почвах, но лучшие результаты дает на плодородных глинах и суглинках. Высокие урожаи получают на осушенных и разложившихся торфяниках. Малочувствителен к почвенной реакции, его можно возделывать на карбонатных щелочных и кислых дерново-подзолистых почвах.

Технология возделывания. Посевы райграса однолетнего размещаются преимущественно в кормовых севооборотах. Здесь он высевается в смеси с бобовыми травами в поле однолетних кормовых культур или используется в качестве покровного растения к многолетним луговым травам в год их посева. Хорошие предшественники – удобренные озимые или пропашные культуры. Сам райграс, посевной в смеси с бобовыми травами, является хорошим предшественником. Обработка почвы такая же, как под ранние яровые хлеба. Сеют его одновременно с ними. При смешанных посевах с бобовыми растениями целесообразно ориентироваться на оптимальные сроки сева для них. Способ посева на корм – рядовой, на семена – широкорядный (45–50 см).

Семена райграса однолетнего малосыпучие и при посеве в чистом виде следует использовать зернотравяные сейлки или требуется дополнительная обработка семян на клеверотерке. Нормы высева в чистом виде сплошным способом 20–25 кг/га, при использовании в качестве покровной культуры 15–18 кг/га, в травосмесях – 12–14 кг/га. на семена (широкорядно) – 10–14 кг/га. Глубина заделки семян 2–3 см.

Райграс на корм сеют в смеси с бобовыми и злаковыми культурами. В качестве бобовых компонентов для смеси с райграсом можно использовать вику яровую, пельюшку, люпин, кормовые бобы. Для получения высоких урожаев райграса вносят $N_{30-50} P_{45-50} K_{30-35}$. Кроме того, желательно применять послеукосную подкормку азотом (N_{30}). При возделывании райграса в смеси с бобовыми травами дозу азота уменьшают.

Лучший срок уборки зеленой массы – фаза колошения – начало цветения. При более ранней уборке уменьшается урожай, а опоздание с уборкой отрицательно сказывается на послеукосном отрастании отавы и снижает качество корма. Убирать семенники нужно своевременно и быстро, так как малейшее запоздание ведет к большим потерям урожая семян от осыпания. Семенники убирают раздельным способом, в фазе восковой и начале полной спелости. Урожайность семян райграса составляет 0,5–1,0 т/га.

После скашивания корневая система не отмирает, и он формирует второй укос. Имеет мощную корневую систему, плохо переносит засуху, дает высокий урожай только при хорошем увлажнении. Период от всходов до созревания семян составляет 70–80 дней. Короткий вегетационный период

райграса однолетнего позволяет получать урожай его семян даже в условиях Крайнего Севера.

Побеги второго укоса могут отрастать из почек расположенных в узлах кущения и в пазухах листьев.

Результаты исследований ВНИИ кормов, СЗНИИСХ, МСХА, Пермской ГСХА и других научных учреждений показали, что подкормка промежуточных культур минеральными удобрениями не только в 2-3 раза увеличивает урожайность зеленой массы и в 1,5-2,0 раза повышает сбор протеина, но и ускоряет наступление укосной спелости (Новоселов Ю.К., 1988).

По данным В.Г. Лошакова (1980), а также как показали результаты наших исследований, выполненных в СЗНИИМЛПХ, хорошие результаты обеспечивает использование в качестве подсевных культур кормовых корнеплодов (морковь, турнепс, брюква и др.), которые подсеваются весной под покров озимых и яровых культур, убираемых на корм, при этом уход за подсевными культурами начинают после уборки покровной культуры, уход включает подкормку минеральными удобрениями и боронование, а также бакетировку и междурядные обработки.

При использовании в качестве подсевных культур корнеплодов в Северной части Нечерноземной зоны предпочтение следует отдавать турнепсу, который является холодостойкой культурой, его семена прорастают при температуре $-1+2^{\circ}\text{C}$, всходы выдерживают заморозки до -4°C , а продолжительность периода вегетации составляет 60-100 дней. Это влаголюбивое растение, наиболее высокие урожаи формирует в прохладные годы с частыми дождями. Хороший урожай в условиях зоны формирует при посеве не позднее начала июля.

Поукосные и пожнивные посевы являются основным, а часто и единственным источником зеленого корма в позднеосенний период, т.к. скашивание многолетних трав должно быть прекращено не позднее чем за месяц до конца вегетации. Формирование урожая этих поукосных культур идет в условиях укорачивающегося светового дня при невысоких температурах воздуха, а в конце периода их роста бывают частые заморозки.

Поэтому пожнивные и поукосные культуры должны иметь короткий период вегетации, высокие темпы роста и способность продолжать вегетацию после перенесенных заморозков. В условиях Северо-Западной зоны лучшие результаты при использовании для этих целей дают смеси гороха или вики с овсом, яровой рапс, сурепица, редька масличная, горчица белая. Эти культуры успевают сформировать урожай после уборки основной культуры и в Северных областях СЗ зоны.

По результатам исследований в Вологодской области наиболее высокая урожайность зеленой массы и сухого вещества были получены в варианте, где в качестве подсевной культуры был высеян райграс однолетний. Среднегодовая урожайность зеленой массы в этом варианте составила 35,7 т/га и 8,43 т/га сухого вещества, в варианте, где в качестве подсевной

культуры использовали яровой рапс, эти показатели составляли соответственно 34,5 и 7,29 т/га. Для сравнения, в контрольном варианте, где в течение периода вегетации выращивалась только горохово-овсяная смесь, среднегодовая урожайность за период опыта составила 24,1 т/га зеленой массы и 5,78 т/га сухого вещества.

По выходу сырого протеина с 1 га варианты с подсевным райграсом однолетним и яровым рапсом не имели существенных различий. Среднегодовой сбор сырого протеина в этих вариантах составил 0,93 т/га и 1,05 т/га соответственно. Выход обменной энергии в варианте с подсевным райгра-сом однолетним был существенно выше, чем в варианте с яровым рапсом и составлял соответственно 37,64 и 33,92 ГДж с 1 га.

В контрольном варианте эти показатели равнялись 0,73 т/га сырого протеина и 23,47 ГДж с 1 га обменной энергии.

Сорта. Основные сорта райграса (плевела) однолетнего, допущенные к использованию в Северо-Западном регионе – Московский 74, Рапид, Изорский, Яхромский. Характеристика некоторых из них представлена ниже.

Московский 74. Оригинатор: ВИК Авторы: М.С. Рогов, Ю.Ж. Новоселов, Г.М. Ращупкин, А.И. Иващкова. Включен в Госреестр с 1979 г. по 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 12 регионам.

Требователен к влаге, устойчив к весенним и осенним заморозкам. Сильно кустится, хорошо отрастает после скашивания или стравливания, отзывчив на внесение азотных удобрений. По качеству зеленой массы и сухого вещества не уступает другим однолетним злаковым травам, охотно поедается всеми видами сельскохозяйственных животных. Урожайность зеленой массы – 25,0–30,0 т/га, сухого вещества – 6,0–7,0, семян – 1,0–1,5 т/га. Предназначен для возделывания в одновидовом посеве или в смеси с другими однолетними травами.

Рапид. Оригинатор ВИК. Авторы: В.А. Катков, М.И. Рубцов. Патент № 0492 от 21.12.99 г. Включен в Госреестр с 1984 г. по 1, 2, 3 регионам. Тетраплоидный, облиственность – хорошая (38–44%), равномерная. Вегетационный период от начала весеннего отрастания до первого укоса 44–47 дней, до хозяйственной спелости 79 дней. Быстро отрастает после скашивания, дает три укоса. Устойчив к вредителям и болезням. Отличается высокой урожайностью сухого вещества – 8,0–9,0 т/га. Урожайность семян 1,5–1,7 т/га. Может возделываться в одновидовом посеве и в травосмесях с другими злаковыми и бобовыми травами.

Изорский. Сорт Северо-Западного НИИСХ, выведен из местных форм Московской области. Высота растений – 47–105 см, быстро отрастает после укосов. Облиственность – 33–41%. Содержание сырого протеина – 12–14%, клетчатки – 30–34%. Вегетационный период – 92–98 дней. Включен в Госреестр в 1984 году.

6.2 Редька масличная



до -4°C , а взрослые растения до -6°C . Сумма активных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ от всходов до начала цветения составляет $600-700^{\circ}\text{C}$.

Это растение длинного дня, с увеличением длины дня период вегетации редьки масличной сокращается. В опытах ВНИИ кормов период от всходов до цветения при весеннем посеве составлял 30–38 дней, а при летнем – 31–44 дня.

При летних сроках посева период использования зеленой массы редьки масличной был больше, чем при весенних, т.к. растения длинного дня, выращенные в условиях укорачивающегося дня второй половины лета, имеют более растянутые фазы развития. Они бывают лучше облиственны, и общий урожай их зеленой массы бывает выше, чем при ранневесеннем посеве.

Редька масличная (*Raphanus sativus*, var. *oleifera* Metzg.) – перспективное кормовое растение для всех районов. Может использоваться на силос, зеленый корм, выпас, для приготовления травяной муки.

Имеет значение как парозанимающая и пожнивная культура, а также как зеленое удобрение. Может употребляться в пищу как приправа (молодые стручки имеют вкус редьки).

Редька масличная – урожайное растение, с повышенным содержанием протеина, каротина и микроэлементов. Возделывается в чистом виде и в смеси с однолетними бобовыми и злаковыми травами.

Следует иметь в виду, что в цветках и семенах редьки содержатся глюкозиды, которые при использовании их в несбалансированном рационе могут вызывать отравление животных. За вегетацию редька дает два-три укоса зеленой массы.

По содержанию протеина редька масличная не уступает бобовым травам. Так, в фазе цветения в сухой массе содержание протеина было от 16 до 29%, клетчатки от 19 до 22,4% и золы от 10 до 14%. В зеленой массе (на сухое вещество) фосфора 0,9–1,1%, калия – 2,6–3,4 и кальция – 0,8–0,9%.

Редька масличная – ее относят к числу новых кормовых культур, т.к. до середины 70-х годов XX века в специальной литературе она не упоминалась. Редька масличная получила наиболее широкое распространение в Нечерноземной зоне в качестве пожнивной промежуточной культуры. Это влаголюбивое и холодостойкое растение, ее семена прорастают при температуре $+2-+3^{\circ}\text{C}$. всходы выносят заморозки

риод цветения в зеленой массе редьки содержится каротина 30,6 мг/кг, аскорбиновой кислоты – 60 мг% (на сырой вес).

При этом в листьях содержалось 68,6 мг/кг каротина и 156 мг% аскорбиновой кислоты. В чистом виде при ранней уборке редька плохо сilosуется. Хороший силос дает в смеси с другими культурами, богатыми сахарами.

Укосы на корм надо проводить в начале массового цветения, на силос – в начале формирования первых стручков. Особенно быстро бывает готов для уборки второй укос.

Урожай зеленой массы редьки за два укоса 26,0–30,0 т/га. При пожнивных посевах урожай редьки достигает 16,0–22,0 т/га. Урожай семян редьки масличной 0,50–0,70 т/га.

Морфобиологические особенности. Корень стержневой, утолщенный в верхней части, разветвленный в почвенном горизонте. Стебли прямые, разветвленные, полегающие, светло-зеленые иногда красноватые, высотой до 90–20, реже 150 см.

Листья перисто-раздельные, лировидные, сравнительно крупные, жестко опущенные, зеленые и серовато-зеленые. Цветки белые, сиреневые или розоватые.

Плод – стручок цилиндрической, удлиненно-яйцевидной формы, заостренный, иногда с поперечными перетяжками. Семена светло-красноватые и почти красные.

Масса 1000 штук 4–5 г. Редька масличная – растение однолетнее, скороспелое, холодостойкое, быстро растущее, многоукосное, отзывчивое на плодородие почвы. Размножается семенами, всхожесть которых хорошо сохраняется два-три года, затем постепенно снижается.

Всходы редьки растут сравнительно быстро, и уже через месяц растения цветут, а через 40 дней после посева бывают готовы для первого укоса. Всходы весной и взрослые растения осенью хорошо выдерживают понижения температуры воздуха и небольшие заморозки.

Редька масличная – растение длинного дня. При весеннем посеве быстрее проходит фазы развития и дает зрелые семена в августе или сентябре в зависимости от района и условий выращивания. Растения летнего посева дают более мощную массу, но развитие у них замедленно.

В связи с этим посевы редьки масличной на корм и на зеленое удобрение следует проводить в период с мая по июль, а на семена только в ранние весенние сроки. Основными вредителями редьки масличной являются крестоцветные блошки, в сильной степени повреждающие всходы. Листья редьки повреждают гусеницы капустной моли.

Технология возделывания. Предшественники – озимые и пропашные культуры. Нельзя сеять после других крестоцветных.

Это увеличивает поражение растений вредителями. Можно высевать редьку и в занятом пару. Приемы подготовки почвы те же, что и под другие

однолетние травы. На малоплодородных участках вносят $N_{45}P_{45}K_{45}$. Перед укосами в подкормке дают азотные удобрения.

Срок посева редьки на корм – май – июль, на семена – май. Способ посева рядовой или черезрядный. В первом случае норма высева семян на 1 га 18–22 кг, во втором – 14–16 кг, при летнем посеве – 16–18 кг. Глубина заделки семян – 2–3 см.

Посев редьки проводят в чистом виде и в смеси с овсом, райграsem однолетним, канареечником однолетним, амарантом, подсолнечником. После посева поле прикатывают.

По биологии цветения редька масличная относится к факультативным перекрестноопыляющимся растениям.

Из состава популяции путем индивидуально-семейственного или массового повторного отбора можно вывести сорта, отличающиеся высокорослостью, ветвистостью, облиственностью, холодостойкостью, быстрым формированием укосной массы, отавностью, дружным созреванием семян, повышенным содержанием протеина и каротина, высокой урожайностью.

Урожайность зеленой массы редьки масличной весеннего срока посева при уборке в фазу цветения составила в опытах ВНИИ кормов в среднем за 3 года исследований 24,2 т/га, а при июльском сроке посева 32,2 т/га (Новосёлов Ю.К., Рудоман В.Б., 1988).

На семена редьку масличную следует высевать рано весной, норма высева 25 кг/га всхожих семян, способ посева обычный рядовой с шириной междуурядий 15 см, глубина посева семян 1,5–2,0 см.

В одном кг сухого вещества редьки масличной содержится 0,92–0,93 к.е., 18,7–20,0 сырого протеина. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином составляет 153–174 г, а выход протеина с 1 га достигает 0,9–1,2 т (Виниченко Г.Н., 1986).

Сорта. В Госреестр включено 5 сортов редьки масличной, допущенной к использованию в Российской Федерации. Это сорта: Тамбовчанка, Снежана, Компас, Ивея, Брутус.

Сорт **Тамбовчанка** имеет характерные признаки: куст прямостоячий, вырастает до 140–170 см. Облиственность высокая и составляет от 39 до 70%. Листья слабо опущены, сочные, в нижней части черешковидные, лировидно-перистораздельные.

В верхней части растения листья сидячие и мелкие. *Соцветие* представляет собой рыхлую кисть.

Семена светло-коричневой окраски, неправильно-овальной формы. Масса 1000 семян 17,8 г.

От всходов до первого укоса проходит от 43 до 48 дней, а до созревания 104 дня. К механизированной уборке пригоден.

Обладает высокой засухоустойчивостью и холодостойкостью.

Выдерживает заморозки до минус 4–5°C без снижения урожая.

6.3 Яровой рапс

В диком виде яровой рапс не обнаружен. Яровой рапс относится к группе холодостойких культур. Семена прорастают при температуре $+2+3^{\circ}\text{C}$, всходы выдерживают заморозки до -5°C , взрослые растения до $-6-8^{\circ}\text{C}$, могут переносить длительное понижение температуры. Период вегетации длиннее, чем у редьки, от всходов до созревания семян требуется 90–120 дней. В период от всходов до бутонизации растет очень медленно. В фазе бутонизации высота растений составляет 25–35 см период от бутонизации до цветения составляет 10–12 дней. Максимальный прирост в высоту наблюдается в фазе цветения, к концу цветения растения достигают высоты 100–130 см рапс – растение длинного дня, поэтому при летних посевах его развитие задерживается, а рост вегетативной массы увеличивается. К концу вегетации летние посевы обычно не достигают фазы цветения (Утеуш Ю.А., 1991). Яровой рапс используется в промежуточных посевах на зеленый корм и сидерацию.

Морфобиологические особенности. Яровой рапс, обладая длительным периодом вегетации, в разреженных посевах на богатом фоне образует кусты, по габитусу не уступающие озимому. У рапса сине-зеленые, на обратной стороне фиолетовые, несимметричные, расположенные в разных плоскостях семядоли с бледно-зеленым подсемядольным коленом. Первые листья розетки серо-зеленые, округлые, слегка волосистые, появляются в одиночку. Розетка прикорневых листьев слегка приподнята или компактная. Точка роста поднята на 2–3 см или до 5–6 см над поверхностью почвы. Прикорневые листья черешковые, лировидно-перисто-надрезанные, с овальной или округлой тупой верхней долей, по краям с широкими выемками или неравнозубчатые, слабо волнистые, у молодых растений – сизо-зеленые, нередко с антоцианом и восковым налетом. Стеблевые листья сизые, покрыты восковым налетом, средне-удлиненно-копьевидные, верхние – цельные, удлиненно-ланцетные. Очень важный признак – все листья охватывают стебель на $\frac{1}{3}$, наполовину и не более $\frac{2}{3}$ его периметра. Общее количество их 16–18. Стебель прочный, не опущенный, диаметр у основания 14–18 мм. Образует 9–10 побегов первого порядка.

Корень мощный, стержневой, веретеновидный, проникает глубоко в подпочву. Соцветия рыхлые, кистевидные, цветки начинают раскрываться с нижней части соцветия. Бутоны всегда расположены выше цветков, которых по 20–40 шт. на центральной кисти. на длинных цветоножках. Чашели-



стики эллиптически-яйцевидные, лепестки золотистые, светло-оранжевые. Стручки по отношению к стеблю расположены под прямым или тупым углом, гладкие или слабо бугорчатые, по 200–400 шт. на растении. Семена шаровидные, слегка ячеистые, черно-сизые, серовато-черные, редко с коричневым оттенком. Масса 1000 шт. 3,7–4,5 г. В стручке их 20–35 шт.

У яровых рапса и сурепицы отличают фазы вегетации – прорастание семян, всходы, появление первой пары настоящих листьев, формирование розетки, ветвление – стеблевание, образование зачатков соцветий, бутонизация, цветение, плодообразование с молочной, восковой и полной зрелостью семян.

Яровой рапс обладает холодостойкостью. Семена начинают ростовые процессы при 2–3°C. Всходы не страдают от весенних заморозков и осенью в фазе бутонизации – цветения сохраняют тургор до –6–7°C. Однако повышение температуры выше 20–25°C на их развитие влияет отрицательно.

Чтобы ускорить вегетацию, уйти от весенней засухи и крестоцветных блошек, нами испытывались подзимние сроки посева. В период бутонизации растений весеннего посева при высоте 65–80 см подзимние растения находились уже в фазе цветения и достигали 100–115 см.

Вегетационный период у рапса 100–110 дней. Для полного дозревания требуется соответственно 1200–1250° и 1600–1800°.

При урожае семян 2 т/га на каждую тонну выносят из почвы азота 54–62 кг, фосфора 24–34 кг, калия 40–42 кг.

Облистенность у ярового рапса находилась между 44 и 49%.

Кормовые сорта должны обладать урожайностью надземной биомассы, белковостью и значительной облистенностью. В масличных сортах должна отсутствовать эруковая кислота и к минимуму сведены глюкозинолаты. Казалось бы, такие качества не нужны кормовым сортам, так как жирные кислоты, включая эруковую, присутствуют только в семенах. Но в настоящее время ко всем сортам, независимо от использования, предъявляются единые требования. И, несмотря на прилагаемые меры и посевы импортных исключительно безэруковых сортов, за последние 5–6 лет цель не достигнута – урожай семян у большинства хозяйств содержит недопустимое количество эруковой кислоты. Такое явление можно объяснить недостаточным контролем в семеноводстве, отсутствием лабораторного оборудования для определения качества масла на местах и наличием родственных одичавших растений, перекрестно опыляющих безэруковые селекционные сорта. По содержанию жирных кислот яровые крестоцветные значительно различаются.

Технология возделывания. Обычно яровые крестоцветные на зерно и зеленый корм размещаются после колосовых зерновых. Осенью под зяблевую вспашку вносят фосфорные и калийные удобрения в зависимости от наличия питательных веществ в почве и запланированного урожая: фосфора 60–120 кг, не менее 90 кг калия на гектар, азотные удобрения весной под предпосевную культивацию – 60–120 кг/га. Если поукосные или пожнивные

посевы проводятся после овощных или кормовых, под которые вносились высокие дозы удобрений, то ограничиваются только внесением их в рядки. Соотношение между семенами и нитрофоской или нитроаммофоской 1:3, 1:4, т.е. на одну весовую часть семян добавляют 3–4 части по массе гранулированных минеральных удобрений, смешивают их перед посевом и высевают в один сошник.

Расположенные рядом с семенами гранулы минеральных удобрений стимулируют стартовый рост растений в ювенильном периоде, ускоряют формирование первых настоящих листьев и прикорневой розетки, что также способствует уходу от повреждения земляными блошками. Многолетние наблюдения показали, что рядковые удобрения не повреждают молодых проростков крестоцветных, хотя такое явление отмечено у других видов растений. Отрицательно влияет в первые дни вегетации внесение в рядки гранулированного суперфосфата. Использование с этой целью аммиачной селитры не дает положительных результатов, так как семена увлажняются, снижают сыпучесть, слипаются. Опыты многих НИИ показали, что яровые крестоцветные положительно реагируют на повышение доз основных удобрений. Установлено, что нормы удобрений, превышающие $N_{120}P_{90}K_{120}$, экономически не окупаются приростами урожая надземной биомассы. Кроме недопустимых доз азотных удобрений, нитраты в растениях могут накапливаться при засухе, в загущенном травостое при недостаточном освещении, в результате чрезмерно интенсивного стравливания пастбищ.

В последние годы опыт многих хозяйств и научно-исследовательских учреждений показал, что подготовка почвы, особенно легкого механического состава, под поукосные и пожнивные посевы может быть ограничена поверхностным рыхлением без перепашки с последующей тщательной разделкой почвы до мелкокомковатой структуры. До- и послепосевное прикатывание применяется в зависимости от глубины рыхления и наличия влаги. Однако после стерневых предшественников не исключается вспашка в агрегате с тяжелым катком.

Глубина заделки в оптимальных условиях 15–25 мм, способ посева – обычный рядовой с нормой высева 2–2,5 млн всхожих семян. На семенных участках при ранневесенном посеве получены положительные результаты в широкорядном посеве через 45 см со сниженным расходом семян на 50%. Кроме того, возможен обычный рядовой посев с минимальной нормой высева 0,5–1 млн семян. На незасоренных почвах в изреженном травостое яровой рапс образует мощные ветвистые кусты. На почвах с ромашкой и васильком оправдывают себя на богатом фоне загущенные посевы с нормой 3,5–4,0 млн семян. Рапс, опережая сорняки, образует травостой, в котором те погибают. Не достигают цели широкорядные посевы на засоренных участках с междуурядным рыхлением. В опытах Сибирской опытной станции наиболее высокие урожаи зеленой массы и семян ярового рапса получены при обычном рядовом посеве.

Производство семян от посева до обмолота и подработки на токах укладывается в полную технологичность. Лучшие сорта обладают высокой биологической семенной продуктивностью.

Масса 1000 семян ярового рапса в зависимости от сорта и года урожая составляла 3,2–3,6 г. Более значительная сумма температур и длинный день ускоряют созревание семян. На формирование единицы сухого вещества рапса расходуются 500–700 единиц воды, недостаток которой также ускоряет вегетацию. Высокие дозы азотных удобрений на 10–12 дней замедляют сроки уборки яровых крестоцветных.

Уборочная зрелость у рапса определяется побурением стручков. Небольшие семенные участки успешно убирают прямым комбайнированием в начале полного созревания семян. При возделывании масличных сортов на значительных площадях рекомендуется 2-фазная уборка. Скашивать травостой следует на высоком срезе, и обмолачивать в утренние часы. Требуется тщательная регулировка комбайна, включая высоту и наклон мотовила, скорость движения полотна, оборотов барабана и соответствующее положение деки. Сухое зерно без подготовки молотильного узла и досмотра поддается дроблению. Большие потери вызывает переворачивание валков для ускорения подсушивания. Это излишняя работа, так как после дождей прокосы на высокой стерне достаточно проветриваются и подсыхают.

Независимо от способа уборки вслед за обмолотом необходимы очистка и досушивание семян на токах до влажности 8–10%.

В опытных условиях Вологодской области яровой рапс в среднем за 3 года превосходил в поукосных посевах по всем показателям продуктивности варианты с подсевным использованием гороховосянную смесь и райграс однолетний. Так, если среднегодовой сбор сырого протеина с 1 га в варианте с поукосным использованием рапса составил 1,37 т/га, выход обменной энергии 44,33 ГДж с 1 га, то в варианте с подсевным использованием ярового рапса эти показатели составляли соответственно 1,05 т/га и 33,92 ГДж с 1 га. Продуктивность райграса однолетнего в поукосных промежуточных посевах была в 1,5–2,0 раза ниже, чем ярового рапса.

Сорта. В Госреестр включено большое количество сортов рапса для возделывания в условиях Северо-Западной зоны. Приведем описание самых распространенных.

Луговской имеет характерные признаки: среднеспелый сорт, вегетационный период составляет от 105 до 110 дней. Экологически пластичен, отличается равномерным цветением и созреванием, обладает повышенной устойчивостью к полеганию. Масса 1000 семян от 3,6 до 4,4 г.

Имеет низкое содержание эруковой кислоты (0,6 %) и глюкозинолатов (0,4–0,6%), повышенное содержание в семенах жира (44–46%), белка (23,1–24,6%), характеризуется стабильной продуктивностью, урожайность семян составляет 2,5–3,0 т/га, урожайность зеленой массы от 28,0 до 30,0 т/га.

Ратник имеет полусомкнутый куст высотой от 84 до 119 см. Стебель без антоциана, не опущен. Нижние ветви крепятся на высоте 42,6 см. Среднее число ветвей первого порядка: от 3 до 5. Лист темно-зеленой окраски, среднерассеченный, опушение среднее. Соцветие - кисть. Цветок золотисто-желтой окраски. Стручок не опущен. Створки прямые, слабобугорчатые. Семена круглые, черные. Масса 1000 семян 3,4–4,7 г.

Сорт среднеспелый, вегетационный период длится от 94 до 112 дней. Хорошо адаптируется к агроклиматическим условиям регионов Европейской части России и Сибири. Средняя поражаемость альтернариозом и пероноспорозом, умеренно устойчив к фузариозу. В средней степени повреждается блошками. Устойчив к полеганию и осыпанию семян.

По биологическим признакам и технологии возделывания к рапсу очень близка сурепица яровая.

6.4 Горчица белая



Горчица белая является самой скороспелой культурой из крестоцветных культур. Период от посева до созревания семян составляет 75–90 дней. При весеннем посеве зацветает через 35–40 дней после всходов. Всходы выдерживают заморозки до -6°C , семена прорастают при $+1\text{--}2^{\circ}\text{C}$. Необходимая сумма активных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ от всходов до начала цветения 460–470 $^{\circ}\text{C}$.

Горчица белая – *Sinapis alba* L., сем крестоцветные. Происходит из Средиземноморья, где встречается в диком виде, культуре и как сорное. Как масличное издавна возделывается в странах Передней Азии, в более позднее время – в странах Европы и в России.

Как скороспелое кормовое растение используется на зеленый корм, выпас, силос (в смеси с травами), травяную муку. Ее выгодно культивировать при летних сроках посева, в пожнивных и промежуточных посевах, в занятых парах, на корм с горохо-овсяной и вико-овсяной смесью, на семенных посевах гороха как поддерживающую культуру и иногда как покровную для трав, а также на зеленое удобрение. Пищевое масло широко используют в кондитерской, консервной, фармацевтической, пищевой, парфюмерной, текстильной и других отраслях промышленности.

Жмых содержит много белка и жира, но скормливать его следует после соответствующей запарки в ограниченном количестве, лучше в смеси с другими кормами. Он выделяет аллиловое горчичное масло, которое воспаляет

слизистую оболочку пищевода животных. Зеленая масса молодых растений горчицы содержит много протеина, витаминов, минеральных веществ, что делает ее полезным кормом, используемым в сбалансированном рационе. Растение имеет медоносное значение.

Морфобиологические особенности. Корень стержневой, утолщенный в верхней части, разветвленный в пахотном слое почвы. Стебли прямые, ветвистые от основания, светло-зеленые, несколько опущенные, до 90–20 см высоты. Листья лировидно-перистонадрезанные, с более крупными верхними лопастями. Соцветие – рыхлая многоцветковая кисть. Цветки желтые, иногда беловатые. Плод – цилиндрический стручок, прямой или изогнутый, бугорчатый, жестко опущенный, 2–4 см длины. Семена округлые, светло-желтые или беловатые, по 4 в стручке. Масса 1000 семян 4–5 г.

Скороспелый, холодостойкий однолетник. Размножается семенами. Они сохраняют всхожесть 4–5 лет, иногда и больше. Растение длинного дня. По биологии цветения – насекомоопыляемое растение. Малотребовательно к почвам. Отзывчиво на осадки летнего времени и на органические и минеральные удобрения. Всходы и молодые растения повреждаются крестоцветными блошками, а бутоны разными жуками-семядедами. Меры борьбы – общепринятые.

Технология возделывания. Семенники закладывают рано весной на рыхлых, незаболоченных и некислых почвах. Лучшие предшественники – оборот пласта многолетних трав, зернобобовые и озимые зерновые. Посев рядовой, черезрядный, иногда широкорядный (45–50 см). Семена перед посевом протравливают. Норма посева семян (кг/га): при рядовом посеве на корм 14–15, на семена – 12–14, при черезрядном – 8–10 и широкорядном – 5–6, в смешанных посевах на корм 5–8.

Для зеленого корма скашивают в фазе бутонизации, на силос при масловом цветении, на семена при полном созревании. Урожайность семян 16–18 ц/га. Урожайность зеленой массы 35–44 т/га. Выход сухого вещества от 15 до 20%.

В зеленой массе содержится: 3,2% протеина, 0,4% жира, 4,6% клетчатки, 2,3% золы, 5,9% БЭВ, в сухой массе соответственно 19,8, 2,3; 28,1; 13,1; 36,6%. На 100 кг корма приходится 2,9–3,4 кг переваримого протеина и 12 корм. ед. Коэффициент переваримости в зеленой массе: протеина – 66, жира – 50, клетчатки – 52, БЭВ – 67.

Зеленая масса горчицы хорошо сilosуется. Химический состав силоса (при 84,7% влаги): 2,7% протеина, 0,7 жира, 1,6 белка, 4,4 клетчатки, 2,6 золы, 4,9% БЭВ. Коэффициент переваримости в силосе протеина – 81, белка – 56, жира – 76, клетчатки – 55 и БЭВ – 67. На 100 кг силоса приходится 2,2 кг переваримого протеина и 10,4 к. ед. В зеленой массе 20 мг/кг каротина.

Как скороспелое кормовое растение горчица белая пригодна для возделывания во многих районах лесной, лесостепной и степной зон.

Урожайность зеленой массы ниже, чем у редьки масличной и рапса. По данным ВНИИ кормов при летних поукосных посевах дает более высокую урожайность, чем при весенних. Внесение азота перед посевом повышает урожайность в 2-3 раза.

Сорта безэруковой горчицы представляют реальную возможность получения пищевого масла, а также высококачественного горчичного порошка. Хорошо адаптированы к климатическим условиям всех зон горчицесеяния. Разнообразны по хозяйственno ценным признакам: способны формировать урожайность семян до 2,5 т/га; накапливают в семенах до 47% жирного и 0,82% эфирного масла. Характеристики некоторых сортов горчицы представлены в табл. 20.

Безэруковые сорта гарантируют получение масла и шрота, соответствующие принятым в Российской Федерации стандартам качества. Более 90% посевных площадей горчицы в России занято сортами селекции ВНИИМК. В Госреестр включено 11 сортов горчицы белой. Среди них есть и вышеперечисленные сорта, а также сорта Ария, Аврора, Танго, Луговская, Профи, др.

Таблица 20 – Характеристика некоторых сортов горчицы белой

Сорт	Вегетационный период, сутки	Потенциальная урожайность семян, т/га	Масличность семян, %	Содержание эфирного масла, %
Радуга	70-75	2,0-2,5	28-30	0,20-0,25
Колла	80-85	2,0-2,5	28-30	0,20-0,25

Сорт **Луговская** Включен в Госреестр по Российской Федерации для зон возделывания культуры, как масличное, кормовое (зеленая масса) и медонос. Диплоид. Семядоли средней длины и ширины. Зеленая окраска листа средней интенсивности. На полностью развитом листе долей выше среднего. Зубчатость края листа средняя. Лист средней длины и средней ширины. Черешок средней длины. Растение в период цветения от низкой до средней высоты. Общая длина растения средняя. Лепестки желтой окраски от светлой до средней интенсивности. Лепестки средней длины и ширины. Стручок без носика средней длины. Длина носика стручка от средней до длинной. Ширина стручка средняя. Цветоножка стручка средняя. В стручке среднее число семян. Масса 1000 семян от средней до высокой. Генеративное развитие при посеве поздним летом сильное.

Урожайность семян 21,4 ц/га. Содержание жира в семенах 32,3%. Урожайность зеленой массы 216,5 ц/га. Вегетационный период 78–92 дня. По данным заявителя, крестоцветными блошками и цветоедом повреждался в незначительной степени.

Устойчивость к полеганию средняя, к осыпанию на корню – сильная. Оригинатор: ГНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса.

Горчица белая в виде зеленого удобрения обогащает почву и позволяет получать до 25–30 т/га зеленой массы за 45–50 дней вегетации. Она способна использовать труднодоступные элементы минерального питания, превращая их в легкоусвояемые.

6.5 Озимая рожь

Озимая рожь одна из важнейших культур, особенно для районов нечерноземной зоны, где она является основной культурой, зерно ржи используют в спиртовой и крахмалопаточной промышленности, в фармацевтической и пищевой промышленности. Рожь в виде зерна, зеленого корма и зерноотходов является хорошим кормом для животных. Ржаной мукой и отрубями часто сдабривают грубые корма – сено, солому и полову.



Соломенную резку употребляют в качестве примесей при силосовании сочных кормов. Озимую рожь, как быстрорастущее весной растение, используют в качестве самого раннего зеленого корма.

В зерне ржи, в зависимости от условий выращивания и сорта содержится: белка – 9-17%, крахмала – 52-63%, жира – 1,6-1,9%.

Ржаной хлеб (обидирный, орловский, рижский, бородинский и др.) – ценный пищевой продукт, отличающийся высокой калорийностью и имеющий специфический вкус и аромат. Он содержит полноценные белки и витамины: А1, В1, В2, Е, РР.

Озимая рожь широко распространенная культура. Площадь, занимаемая ею в мировом земледелии, составляет 16,4 млн. га, ее возделывают в Германии, США, Франции, Польше и др. странах. В РФ основные посевы сосредоточены в Нечерноземной зоне. Озимая рожь относится к высокопродуктивным культурам. Передовые хозяйства с применением правильной агротехники получают в среднем 2,5-3,0 т/га, на некоторых сортоучастках получают 5,7-6,2 т/га, а в целом по РФ средняя урожайность составляет 1,5-1,9 т/га.

Морфобиологические особенности. Рожь обыкновенная (*Secale cereale Z.*) дает всходы фиолетовой или буро-коричневой окраски. Корень мочковатый, уходящий вглубь почвы до 2 м. Стебель полый, с 3-5 узлами. Язычок короткий, вверху закругленный; ушки нежные, короткие.

Листья злаков ланцетовидные, с параллельным жилкованием. У основания они свернуты в трубочки, прикрепленные к стеблевым узлам и охватывающие часть стебля. Типы листьев озимой ржи: прикорневые – образуются из подземных узлов и стеблевые – образуются из надземной части стебля. *Соцветие* – сложный колос, типичный ржаной. Колосовой стержень состоит из укороченных членников, густо опущенных по ребрам. На каждом уступе членника находится по одному колоску. Колосок у большинства сортов двухцветковый, нередко с зачатками третьего цветка. Колосковые чешуи узкие, линейно-шиловидные. Цветок имеет две цветковые чешуи: наружную – ланцетную (несет ость); внутреннюю – лодкообразной формы. Озимая рожь – перекрестноопыляемое растение. Опыление происходит с помощью ветра, когда цветки открыты. Сильные ветра и засуха, дождливая и пасмурная погода мешают полному опылению цветков и приводят к череззерьнице. *Плод* – зерновка. Окраска зерна может быть светло-зеленой, желтой, коричневой. Масса 1000 штук от 12 до 30–35 г, в зависимости от сорта и условий произрастания. *Фазы роста и развития*: всходы, кущение, выход в трубку (стеблевание), колошение, цветение, созревание: молочая спелость, восковая спелость, полная спелость.

Длина вегетационного периода озимой ржи (включая зимний) составляет в северных районах 350–360 дней.

Прорастает озимая рожь при 1–2°C, оптимальная температура для роста и развития 8–12°C. Однако более дружные всходы появляются при 10–15°C через 5–7 дней. Через 13–15 дней после всходов (через 2–3 дня после появления третьего листа) озимая рожь начинает куститься. В период кущения наиболее благоприятна температура воздуха 10–11°C.

Узел кущения у ржи образуется у поверхности почвы (на глубине 1,7–2 см) независимо от глубины заделки семян. Озимая рожь кустится преимущественно осенью, но кущение продолжается и весной. Корни развиваются быстро и к концу осенней вегетации углубляются на 1 м.

Весной после таяния снега, когда температура воздуха установится на уровне 5°C и выше, растения трогаются в рост. отрастая раньше, чем озимая пшеница, и в это время могут дополнительно куститься. Для дальнейшего развития требуются повышенные температурные условия: в начале весенней вегетации – выхода в трубку и стеблевание – 8–10°C, через 18–20 дней, в период колошения – цветения 14–15°C (от колошения до цветения проходит 10–12 дней), цветения – восковой спелости 16–25°C (цветение продолжается 10–15 дней).

Через 5 дней после оплодотворения начинается формирование зерна. Молочное состояние наступает через 10–15 дней после оплодотворения и длится 7–10 дней, через 12–18 дней зерно переходит в фазу восковой спелости и через 8–12 дней достигает полной спелости. Период от колошения до восковой спелости продолжается 35–50 дней. При понижении температуры и в пасмурную погоду созревание затягивается.

Озимой ржи от прорастания семени до созревания зерна требуется сумма активных температур до 1800°С, от начала весеннего отрастания до созревания зерна 1200–1500°С.

Хорошо переносит зимние холода без снежного покрова, хорошо раскустившиеся растения озимые ржи выдерживают до –20°С. При снежном покрове 20–25 см, озимая рожь переносит до –35°С.

Озимая рожь засухоустойчивее других озимых культур, что объясняется хорошим развитием корневой системы. Наибольшее потребление влаги отмечается в период активного роста ржи – от выхода в трубку до колошения, а также в период цветение – налив зерна. Транспирационный коэффициент равен 340–420 ед.

К почвам озимая рожь менее требовательна, чем остальные зерновые колосовые. Хорошо произрастает в Нечерноземной зоне, на дерново-подзолистых почвах. По исследованиям Д.Н. Прянишникова, корневая система озимой ржи способна лучше, чем другие культуры, использовать фосфор из почвы, а по усвоению калия она уступает только овсу.

Весной озимая рожь начинает быстро расти, обгоняя сорняки, заглушая их. Для озимой ржи характерен быстрый рост в высоту. При колошении приросты бывают наибольшими и достигают 5 см в сутки.

Важнейшие элементы питания для озимой ржи, как и для других культур: азот, фосфор, калий и др. Большую роль в питании растений играют кальций, особенно в углеводном обмене, и микроэлементы (марганец, бор, медь, молибден и др.).

Технология возделывания озимой ржи должна быть направлена на сохранение влаги в почве и начинаться с подбора предшественника и участка для возделывания культуры. Озимая рожь хорошо переносит повторные посевы. Лучшие предшественники озимой ржи в районах недостаточного увлажнения – чистые пары.

В районах достаточного увлажнения (северо-западные районы Нечерноземной зоны) озимую рожь обычно размещают по занятым парам: после многолетних трав второго года пользования на один укос, по обороту пасты многолетних трав, после льна-долгунца, гороха на зерно, однолетних трав. Размещение озимой ржи по чистым парам здесь считается временной мерой, особенно в тех районах, где почвы недостаточно окультурены и требуют выравнивания, уборки камней, известкования, внесения органических удобрений, борьбы с сорняками и т.д. На песчаных и супесчаных почвах высокие урожаи озимой ржи получают по сидеральным парам.

Сама озимая рожь является хорошим предшественником для многих культур: картофель, кормовые корнеплоды, яровые зерновые.

Озимая рожь отличается от других зерновых культур мощно развитой корневой системой и высокой способностью усваивать питательные вещества.

Озимая рожь отзывчива к органическому и минеральному питанию. На создание 1 ц урожая зерна и соответствующего количества листостебельной массы озимая рожь выносит из почвы N – 3,2 кг, P – 1,4 кг, K – 3 кг, CaO – 0,6–1 кг, Mg – 0,2–0,5 кг. Озимая рожь требовательна к элементам питания в фазу кущения и выхода в трубку.

Основную часть элементов питания озимая рожь использует от фазы кущения до конца колошения. К концу фазы выхода в трубку растения накапливают $\frac{1}{3}$ сухого вещества и усваивают 65% азота, 56% фосфора и 58% калия от общего потребления элементов питания. Нормы удобрений рассчитывают с учетом плодородия почвы, планируемого урожая и коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений.

Дозы азотных удобрений корректируют с учетом показателей почвенной, листовой и тканевой диагностики.

Дозы органических удобрений на дерново-подзолистых почвах и в районах достаточного увлажнения – 30–40 т/га. На песчаных и супесчаных почвах эффективны зеленые удобрения – люпин, горчица белая, сераделла. Зеленую массу запахивают в фазе сизых бобов (горчицу при образовании стручков) за 2–3 недели до посева озимой ржи.

Фосфорные и калийные удобрения вносят под основную обработку, азотные – дробно, с учетом планируемой урожайности. Большую роль для повышения урожайности имеет внесение в рядки простого суперфосфата (вместе с посевом) – 10–20 кг/га.

На почвах, слабо обеспеченных азотом, при размещении озимой ржи после непаровых предшественников азотные удобрения (30–40 кг д.в./га) вносят под предпосевную культивацию. Остальное количество азотных удобрений вносят весной в подкормки.

Первую подкормку весной проводят в начале возобновления вегетации, что способствует усилению кущения – 30–50% от общей нормы азота. Вторую подкормку проводят в фазе выхода в трубку.

После грубостебельных предшественников проводится лущение стерни тяжелыми дисковыми боронами типа БДТ-7, БДТ-3 на глубину 10–12 см. Если предшественники колосовые культуры или не грубостебельные, то лущение проводят легкими дисковыми боронами ЛДГ-10, ЛДГ-15 на глубину 6–8 см.

При размещении озимой ржи по чистому пару, на почвах тяжелого гранулометрического состава, при достаточном количестве влаги и внесении органических удобрений, не позднее чем за 20–30 дней до посева озимой ржи, целесообразно провести перепашку (двойку) пары на глубину 16–20 см.

При размещении озимой ржи по занятым парам парозанимающие культуры следует убирать не позднее чем за 20–25 дней до посева озимой ржи. После уборки многолетних трав во влажные годы проводят отвальнойную

вспашку плугом с предплужником, при сухой погоде предварительно проводят 2-3-кратное дискование, это способствует хорошей заделке дернины.

После гороха на зерно, льна-долгунца, раннего картофеля проводят поверхностную обработку почвы на глубину 12–16 см.

После стерневых предшественников проводят отвальной вспашку с последующей культивацией или дискованием.

Предпосевную обработку осуществляют на глубину высева семян.

После лущения стерни вносят расчетные дозы органических и минеральных удобрений.

При размещении озимой ржи после пропашных можно обойтись дискованием на глубину 10–12 см, а при размещении после многолетних бобовых трав по пласту проводят вспашку на 25–27 см.

Перед посевом семена проправливают фунгицидами (Байтан универсал – 1,5 кг/га, Витавакс) против фузариозной и гельминтоспориозной корневых гнилей, твердой и стеблевой головни.

Сеять озимую рожь следует, когда среднесуточная температура воздуха достигнет 15–16°C. При этих температурах, резко снижается повреждение шведской и гессенской мухами. Посевная в оптимальные сроки, озимая рожь хорошо укореняется, лучше проходит осеннюю закалку и в зиму уходит окрепшей.

В северных районах РФ для посева оставляют семенной материал прошлого года. Если нет, то прогревают семена этого года до 3–4 дней на солнце или пропускают в течение 4 ч. Через семена теплый воздух (45–50°C).

Примерные сроки посева озимой ржи в Нечерноземной зоне – 20.08–5.09. Основные способы посева озимой ржи – сплошной рядовой с между рядьями 15 см и узкорядный с междуурядьями 7–8 см.

При данных способах посева предусматривается постоянная технологическая колея – 1400 или 1800 мм.

Норма высева зависит от плодородия и влажности почвы, засоренности поля, сроков посева и используемых сортов.

Норму высева семян устанавливают из расчета получения к уборке: 500–600 продуктивных стеблей/1 м².

Примерные нормы высева озимой ржи в Нечерноземной зоне – 5–6,5 млн. всхожих семян/га.

При достаточной влажности почвы семена озимой ржи заделывают на глубину: на тяжелых почвах 2–3 см; на легких почвах 4–5 см; на средних почвах 3–4 см.

Мероприятия по уходу за посевом:

1. Послепосевное прикатывание кольчатыми катками на легких и засушливых почвах, а также, ранневесенне боронование посевов, если они не изрежены. Изреженные посевы боронуют осторожно легкими зубовыми боронами.

2. Подкормки аммиачной селитрой (NH_4NO_3) в фазу кущения и конец выхода в трубку. Доза подкормки 30–45 кг/га в действующем веществе.

3. Борьба с сорняками. Проводят боронование по всходам. При большой засоренности в фазу кущения – выхода в трубку проводят обработку гербицидами: Диален – 3 л/га, Амминная соль 2,4Д – 1,5–2 л/га, Симазин-80% с.п. – 0,25–0,3 кг/га.

4. Борьба с болезнями. Против снежной плесени, корневых гнилей, мучнистой росы и других болезней посевы озимой ржи обрабатывают фунгицидами: Байлетон – 25% СП – 0,5–1 кг/га – 0,5–1 кг/га, Тилт – 25% КЭ – 0,2–0,5 кг/га, Фундазол – 0,6 кг/га и т.д.

5. Для предотвращения полегания посевов озимой ржи проводят обработку ретардантами.

6. Борьбу с вредителями проводят при достижении численности насекомых – вредителей, превышающем порог вредоносности.

Озимую рожь рано весной боронуют, но в связи с тем, что озимая рожь зреет быстро, для проведения ранневесенних обработок (боронование и подкормки) остается мало времени, в связи с чем, нужно бывает провести эти приемы в максимально короткие сроки. Озимая рожь созревает дружно и при перезревании осыпается, поэтому ее надо быстро убрать – в течение 10 дней, чаще всего убирают прямым комбайнированием.

Двухфазную уборку проводят в середине восковой спелости при влажности зерна 35–40%. Хлеба скашивают жатками и укладывают в валки на стерню (25–30 см), через 3–5 дней, по мере высыхания зерна и стеблей, валки подбирают и обмолачивают комбайнами. Двухфазную уборку начинают раньше однофазной (на 5–10 дней) и своевременно заканчивают.

Послеуборочную обработку зерна проводят сразу же после его уборки, с доведением партий зерна до товарных кондиций. Вслед за обмолотом с поля убирают солому, это необходимо для обработки почвы под урожай следующего года.

Рекомендуется использование многоукосных смесей кормовой озимой ржи и вики мохнатой в зеленом конвейере. В РНДУП «Полесский институт растениеводства» создан сорт кормовой озимой ржи зеленоукосного направления **Укосный**, который обладает высокой урожайностью зеленой массы и лучшими кормовыми качествами, чем сорта зернового направления. Установлено, что единственной озимой культурой, позволяющей в полной мере компенсировать недостаток белка, в совместных посевах с рожью является вика мохнатая.

Следует заметить, что период использования озимой ржи на корм ограничен в связи с тем, что зеленая масса резко теряет питательную ценность. Так, в фазу начала выхода в трубку содержание белка составляет 21,5%, а в фазу начала цветения только 4,9%. В то же время вика мохнатая в фазе бутонизации содержит 22,9% белка, в фазе цветения – 19,5%. Совместный посев вики мохнатой и озимой ржи позволяет значительно увеличить

период использования смеси в зеленом конвейере и полностью сбалансировать по белку. Вика мохнатая имеет повышенное содержание каротина, наличие которого особенно важно.

Кроме универсальности использования такие смеси характеризуются и толерантностью к срокам сева. Для получения кормовой продукции они могут высеваться и как озимые, и как яровые культуры.

С целью повышения питательности корма, балансирования его по белку в 2006–2008 гг. в Полесской зоне (Беларусь) был изучен весенний посев кормовой ржи в чистом виде и в смеси с высокобелковыми культурами семейства бобовые. Наибольшая урожайность зеленой массы получена в вариантах с подсевом озимой вики – 66,8 т/га (+ 21% к одновидовому посеву). В то же время подсев люпина и вики яровой снизил урожайность по отношению к контролю, соответственно, на 34 и 17%. Исследования показали, что весенние посевы смесей ржи и вики при достаточной влагообеспеченности могут давать три полноценных укоса. После уборки третьего укоса остается время для подготовки почвы и посева озимых зерновых культур.

В условиях Вологодской области озимые обеспечивают высокую урожайность зеленой массы (табл. 21).

Таблица 21 – Урожайность озимых однолетних культур, т/га (Чухина О.В.)

п/п №	Вариант	Урожайность зеленой массы, т/га			Урожайность сухого вещества, т/га		
		2006	2007	среднее	2006	2007	среднее
1	Оз. рожь с.Волхова	19,3	22,5	20,9	7,5	8,3	7,9
2	*Оз. рожь с. Волхова+ оз. вика	41,4	36,8	39,1	9,5	7,0	8,2
3	Оз. рожь тетрапloidная	26,5	20,2	23,4	7,4	8,0	7,7
4	Тритикале	21,4	20,4	20,9	4,1	7,2	5,6
5	*Тритикале + оз. вика	38,3	34,2	36,2	7,7	7,9	7,8
6	*Оз. рожь тетрапloidная + оз. вика	31,2	34,9	33,0	8,7	6,5	7,6
	HCP ₀₅				0,82	1,45	

*Данные в сумме за 2 укоса.

Различные сорта ржи, гритикале в чистом виде дают 20,9, 23,4 т/га, а в смеси с озимой викой (за два укоса) – 33,0, 36,2 и 39,1 т/га зеленой массы. Наибольшая урожайность сухого вещества – 8,2 т/га получена при посеве озимой ржи с. Волхова в смеси с озимой викой.

Использование озимой ржи в качестве **сидерата** (зеленого удобрения) требует выполнения основных приемов, обеспечивающих получение высокого урожая зеленой массы (10–15 т/га) в ранневесенний период. С этой целью используются районированные в Северо-Западной зоне сорта. Внесение под картофель, капусту ржаного сидерата позволяет снизить заболевания картофеля ризоктонией, черной ножкой, обыкновенной паршой, эффек-

тивно бороться с сосудистым бактериозом и килой капусты, уменьшает вредоносность нематоды на землянике и картофеле. За две-три недели до посева проводят вспашку на глубину пахотного слоя с заделкой органического удобрения (навоза или торфокомпоста 35–40 т/га).



(картофель, капуста и др.), рожь запахивают. Запахиваемая растительная масса и корни обогащают почву органическим веществом, благодаря чему улучшаются ее физические и химические свойства. С растительной массой зеленого удобрения (ржаного сидерата) извлеченные питательные элементы из труднодоступных минеральных соединений, а также из глубоких горизонтов подпочвы возвращаются в пахотный слой и служат пищей для растений. Поэтому органических и минеральных удобрений под основную культуру не вносят, что имеет большое значение для получения экологически чистой продукции и окультуривания малогумусных почв.

Сорта. В условиях Вологодской области районирован сорт **Вятка 2**. Сорт выведен методом непрерывного семейственного отбора из сорта Вятка, выращенного на высоком агротехническом фоне Институтом земледелия Северо-Востока. Разновидность вульгаре. Сорт высокостебельчатый, высота растений составляет 160–180 см. Менее устойчив к полеганию, чем другие районированные сорта озимой ржи. Сорт отличается от других сортов озимой ржи довольно хорошей зимостойкостью. Хлебопекарные качества хорошие. Сорт высокоурожайный. За годы испытания урожай на сортоучастках составил 3,2–3,6 т/га, на Вологодском госсортучастке превышает стандарт на 0,14 т/га. Применение ТУРа против полегания увеличивает урожайность на 0,18 т/га. Лучшая норма высева – 6, в восточных районах – 6,5 млн. всхожих семян на гектар. Районирован с 1961 г.

Волхова выведен в Северо-Западном НИИСХ и Калининградской государственной областной с.-х. опытной станции методом семейственно-

Сроки посева выбирают рекомендованные для данного региона. Так, лучшим сроком в условиях Вологодской области является конец августа – начало сентября.

Оптимальный срок посева обеспечивает хорошее осенне развитие и зимовку растений ржи. Рано весной, в начале отрастания, посевы подкармливают мочевиной или аммиачной селитрой – 40 кг д.в./га. В период выхода в трубку, за 10–15 дней до посадки основной культуры

группового отбора с последующим отбором короткостебельных растений. Разновидность вульгаре. Относится к диплоидным формам. Колос призматический, средней длины и плотности, желтый. Колосковая чешуя узкая, ланцетовидная. Ости полурасходящиеся, длинные. Зерно овальное, зелено-желтое. Форма куста промежуточная. За 1984–1987 гг. на ГСУ областей районирования при средней урожайности 4,2; 4,3 и 3,6 т/га превысил стандарты Гибрид 173 и Ярославна соответственно на 0,8, 0,7 и 0,6т/га. В производственном испытании 1987 г. в совхозах «Каргопольский» и «Красноборский» Архангельской области получена прибавка 1,0 и 0,5 т/га при урожайности 3,3 и 3,5 т/га. Среднепоздний, вегетационный период 317–360 дней. Зимостойкость выше средней. Высота растений 92–143 см. Устойчивость к полеганию от средней до выше средней. Рекомендуется применение ретардантов. Районирован с 1990 года.

Фаленская 4 – оригиналатор НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого – Фаленская селекционная станция. Диплоидная форма. Колеоптиле окрашен. Куст промежуточный. Лист промежуточный, слегка опущенный. Колос призматический, средний, рыхлый, серовато-желтый, полуупоникший. Ости полууприжатые, средние, грубые, зазубренные. Зерно полуудлиненное, среднее, полуоткрытое. Масса 1000 зерен 26–32 г. Максимальная урожайность 6,4 т/га получена в Кировской области. В Вологодской области максимальная урожайность получена на Чагодощенском ГСУ – 5,2 т/га. Среднепоздний. Вегетационный период 330–360 дней. Зимостойкость высокая. Высота растений 102–126 см. Устойчив к прорастанию зерна на корню. Хорошо переносит кислые почвы с повышенным содержанием ионов алюминия. Хлебопекарные качества от удовлетворительных до хороших. Восприимчив к стеблевой и бурой ржавчинам, средневосприимчив к мучнистой росе, сильно восприимчив к снежной плесени. Районирован с 2002 г.

Снежана – оригиналатор НИИСХ Северо-востока им. Н.В. Рудницкого. Среднепоздний. Устойчивость к полеганию – средняя. Хлебопекарные качества – удовлетворительные. Урожайность 3,3–4,9 т/га. Районирован с 2006 года. Другие сорта, допущенные к использованию в Северо-Западной зоне: Валдай, Дамка, Памяти Кондратенко и др.

На сегодняшний день существует небольшой выбор сортов **вики озимой** для условий Севера и Северо-Запада РФ.

Сорт вики озимой Луговская 2. Сорт включен в реестр в 2008 году. Цветок сине-фиолетовый, крупный. Удлиненная форма листочков. Боб коричневый, удлиненный, опушения не имеет. Семена округлой формы, средние, серо-темно-черные. Белый окрас семядолей. Средняя урожайность семян – 0,9 т/га, сухого вещества – 5,2 т/га. Период вегетации 305–339 суток. Сорт характеризуется повышенной зимостойкостью. Сорт необходимо высевать совместно с севом зерновых озимых культур. Ниже среднего – слабо поражается аскохитозом.

Сорт вики озимой Фортуна. Сорт включен в реестр в 2009 году. Отсутствует опушение всходов. Листочки зеленые, эллиптической формы. 6–10 пар листочеков. Вьющаяся форма растений. Слабозаостренный кончик листа. Стебель сизо-зеленый, четырехгранный. Высота растений вики 90–160 см. Соцветие характеризуется многоцветковой кистью. Цветок фиолетовый, средней крупности. Боб имеет сильный пергаментный слой, лущильного типа. Семена округлые, мелкие, темно-серого или черного цвета. Средняя урожайность семян 1,04 т/га, сухого вещества – 4,9 т/га. Сорт используется на сенаж, зеленый корм и силос. Высевается растения вики в смеси с озимым тритикале или озимой рожью.

Контрольные вопросы:

1. Укажите роль промежуточных культур в организации зеленого и сырьевого конвейера.
2. Расскажите технологический процесс возделывания ржи в качестве промежуточной культуры.
3. Как возделывают подсевные промежуточные культуры (райграс однолетний, др.)?
4. Укажите поукосные и пожнивные промежуточные культуры (редька масличная, яровой рапс, горчица белая, др.), особенности технологии их возделывания.
5. Перечислите причины необходимости расширения посевов промежуточных культур для использования их зеленой массы в качестве сидерального удобрения.
6. Почему в качестве основных видов промежуточных культур рекомендуется высевать растения семейства крестоцветных (капустных)?
7. В чем заключаются преимущества райграса однолетнего перед другими однолетними видами промежуточных культур?
8. Назовите, на какие группы делятся промежуточные культуры и представителей этих групп.
9. Какие традиционные и малозатратные способы подготовки почвы вы знаете под посев промежуточных культур?

7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА КОРМ И В КАЧЕСТВЕ СИДЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ

Длительное время в качестве основной сидеральной культуры рекомендовалось использовать люпин многолетний, который хорошо приспособлен к произрастанию в почвенно-климатических условиях северных областей Европейской территории России.

На дерново-подзолистых почвах этой территории он обеспечивает получение высокой урожайности зеленой массы до 350 ц/га, сохраняет азотфикссирующую способность даже на кислых почвах с pH 4,5, а при pH выше 5 накапливает до 280 кг/га биологического азота. Однако люпин многолетний имеет и ряд недостатков, основным из которых является невозможность использования его зеленой массы на кормовые цели из-за высокого уровня содержания в ней алкалоидов. Тем не менее, люпин многолетний следует считать ценным и труднозаменимым сидеральным удобрением для песчаных и супесчаных почв, где другие виды бобовых трав дают низкую урожайность. Люпин многолетний для использования в качестве сидерального удобрения высевают под покров зерновых культур весной текущего года, а на следующий год его запахивают в почву в фазу цветения (обычно в середине июля). После запашки люпина на данном поле может быть посажена поукосная культура для использования ее зеленой массы в осенний период (Баталина К.В., 1972, Камышков А.В.1983).

В последние годы в хозяйствах Кировской, Смоленской, Брянской и ряда других областей на сидерат стали использовать первый укос клевера 1-го года пользования, второй укос клевера 1-го и 2-го года пользования, а также его растительных остатков после скашивания массы на кормовые цели (Киселев Н.П. и др..1995).

В то же время нет сведений о том, какой из этих и других возможных способов комбинированного использования клевера на корм и сидерат оказывает наибольшее положительное влияние на показатели плодородия почвы и является наиболее выгодным в экономическом плане. Среди видов многолетних бобовых трав клевер имеет наибольшую перспективу для использования в качестве сидерального удобрения в северных областях Европейской территории России. Клевер – единственная бобовая культура, которая высевается практически во всех хозяйствах этих и многих других об-

ластей. Он является культурой, наиболее приспособленной к произрастанию в почвенно-климатических условиях региона.

Клевер луговой является не только важнейшей кормовой культурой, и важнейшим сидератом также и потому, что ему нет равных по количеству азота в корневых остатках, в которых содержится 45% азота от его количества в наземной массе, в то время как у люпина этот показатель составляет всего 8%, а у люцерны 20%. Запаханная масса клевера является катализатором процесса разложения органического вещества в почве. Имея высокое содержание азота и высокую скорость разложения, она повышает эффективность разложения в почве запаханной соломы и других медленно разлагающихся органических материалов.

Таким образом, клевер обладает целым рядом ценных свойств, которые позволяют считать его возделывание как на кормовые, так и на сидеральные удобрения основной сущностью биологизации земледелия северных областей России. Поэтому в 1999–2002 гг. по заданию Департамента сельского хозяйства Вологодской области в СЗНИИМЛПХ нами были проведены специальные исследования в этом направлении и подготовлены рекомендации хозяйствам (Капустин Н.И., Коновалова Н.Ю., 2008). Для проведения исследований был заложен полевой опыт по схеме, указанной в табл. 22.

Таблица 22 – Схема опыта

№ варианта	Сорт клевера	Срок запашки	Название варианта
1	с Трио	Лето 2001 г.	1 ⁴⁸ год пользования (2000 г.) два укоса зеленой массы клевера скашиваются на корм. На сидерат запахивается первый укос 2 ^{го} года пользования (2001 г.)
2	с Трио	Осень 2000 г.	Два укоса клевера 1-го года скашиваются на корм. На сидерат запахивается отава после 2-х укосов 1 ^{го} года пользования
3	с Трио	Конец лета 2000 г.	Первый укос клевера первого года пользования скашивается на корм. Второй укос запахивается в качестве сидерального удобрения
4	с. Трио	Конец лета 2000 г.	Первый укос 1 ^{го} года пользования скашивается, измельчается и разбрасывается по полю, второй укос вместе с разбросанной по поверхности массой первого укоса запахивается в качестве сидерального удобрения
5	с Трио	Лето 2002 г.	Первый укос 1 ^{го} года пользования запахивается в качестве сидерального удобрения
6	с Орион 9 позднеспелый (контроль)	Осень 2001 г.	На корм скашивается один укос 1 ^{го} года и 1 укос 2 ^{го} года пользования. В качестве сидерального удобрения запахивается отава 2 ^{го} года пользования
7	с Орион	Лето 2001 г.	1 ⁴⁸ год пользования (2000 г.) масса скашивается на корм – один укос 2 ^{го} год пользования масса в фазу цветения клевера запахивается на сидерат
8	с Орион	Осень 2000 г.	1 ⁴⁸ год пользования (2000 г.) масса основного укоса скашивается на корм, отава 1 ^{го} года пользования на сидерат
9	с Орион	Лето 2000 г.	На сидеральное удобрение запахивается масса основного укоса первого года пользования

Почва опытного участка дерново-подзолистая суглинистая среднесуглинистая, кислотность почвы $\text{pH}_{\text{KCl}} = 5,1$, содержание органического вещества 2,7%, $\text{P}_2\text{O}_5 = 251 \text{ мг/кг}$, $\text{K}_2\text{O} = 193 \text{ мг/кг}$. Повторность в опыте 3-кратное, площадь делянки 38 м².

Подготовка почвы включала весновспашку, 3-кратную культивацию с боронованием, прикатывание почвы до и после посева клевера. Для запашки массы клевера в почву использовали плуг с винтовыми отвалами.

Посев клевера был проведен 7 мая 1999 г., под покров горохо-овсяной смеси, которая была скосена в средине июля в фазу цветения гороха.

В опыте использовали два сорта клевера лугового – ультраскороспелый с. Трио с нормой высева 17 кг/га всхожих семян и позднеспелый однокосный сорт Орион с нормой высева 15 кг/га всхожих семян. Оба сорта изучали при одногодичном и двухгодичном использовании массы. Сорт Трио при одногодичном использовании изучался в вариантах 2, 3, 4 и 5, сорт Орион в вариантах 8 и 9. При двухгодичном использовании сорт Трио изучали в варианте 1, сорт Орион в вариантах 6 и 7.

Весной следующего после запашки клевера года на всех вариантах опыта был высеян ячмень с. Отра с нормой высева 5 млн всхожих семян на 1 га.

В ходе исследований проводили учет урожайности зеленой массы клевера и зерна ячменя, идущих на кормовые цели, рассчитывали сбор кормовых единиц с 1 га. Определяли в пересчете на сухое вещество количество запахиваемой органической массы (наземная масса + корни), затем по коэффициенту гумификации рассчитывали количество гумуса образующегося в результате разложения запаханной массы (коэффициент гумификации сухого вещества клевера – 0,2, сухого вещества соломы – 0,15).

В вариантах, в которых зеленая масса клевера использовалась на корм, рассчитывали выход кормовых единиц с 1 га в звене севооборота:

- I Первый год клевер, второй год ячмень
- II Первый и второй год клевер, третий год ячмень.

Наибольшее количество органической массы для запашки в качестве сидерального удобрения получено в варианте 4. В этом варианте два укоса клевера 1-го года пользования были использованы на сидерат. При этом массу 1-го укоса скашивали, измельчали и разбрасывали по поверхности. Затем массу 2-го укоса запахивали вместе с массой 1-го укоса. Общее количество запаханного сухого вещества клевера и соломы составило 16,1 т/га. В результате разложения этой массы образовалось 3 т/га гумуса. За счет зерна ячменя в этом варианте было получено 4554 к.е. с 1 га.

Однако наиболее рациональными следует считать варианты, которые обеспечивают высокий сбор кормовых единиц и средний уровень образования гумуса. К числу таких вариантов при одногодичном использовании клевера относятся: вариант 3, в котором первый укос клевера с. Трио используется на корм, второй укос запахивается на сидерат. В этом звене севооборота получено 8391 к.ед. с 1 га и 2,1 т/га гумуса.

- вариант 8 с одногодичным использованием позднеспелого сорта Орион, при этом основной укос клевера 8 июля в фазу начала цветения был скошен на корм, а отросшая отава запахана на удобрение 17 сентября. В результате было получено 8887 к. ед. с 1 га, а из запаханной массы образовалось 2,1 т/га гумуса.

Наибольший сбор кормовых единиц в звене севооборота с одногодичным использованием клевера был получен в варианте 2, в котором два укоса клевера с. Трио было скошено на корм, а отава запахана на сидерат. В этом варианте сбор кормовых единиц в звене севооборота клевер – ячмень составил 11606 к.е., однако количество образовавшегося гумуса из запаханной органической массы было всего 1,25 т/га.

В вариантах с двухгодичном использованием клевера лучшие результаты в звене севооборота 1-2 год клевер, 3 год ячмень получены в вариантах 1 и 6:

- вариант 1. Клевер с. Трио, два укоса первого года пользования скашиваются, а первый укос второго года пользования запахивается на сидерат. В этом варианте было получено 12637 кормовых единиц с 1 га и 2,4 т/га гумуса.

- вариант 6. Клевер позднеспелый одноукосный с. Орион, масса основного укоса клевера первого и второго года пользования была скошена на корм, а отава 17 сентября была запахана в качестве сидерального удобрения. Данный вариант обеспечил получение 12910 к.ед. с 1 га и 2,3 т/га гумуса.

Следует отметить, что среднегодовой сбор кормовых единиц с 1 га при одногодичном и двухгодичном использовании клевера в отмеченных лучших вариантах различались несущественно.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что двухцелевое использование клевера на корм и сидерат, позволяет получать не только высокую урожайность зеленой массы, но и обеспечить бездефицитный и даже положительный баланс гумуса в почве.

Контрольные вопросы:

1. Укажите значение сидерального удобрения из бобовых культур.
2. В чем преимущества использования клевера лугового на сидеральное удобрение перед однолетними промежуточными культурами и люпином однолетним?
3. Назовите наиболее эффективные способы использования клевера в качестве сидерального удобрения.
4. Почему клевер называют основной сущностью биологизации земледелия в северных областях России?
5. Какие сорта клевера лучше использовать на корм и на сидерат?

8 БИОЛОГИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И КОРМОПРОИЗВОДСТВА

Биологизация земледелия на современном этапе является решающим фактором повышения уровня плодородия почвы и увеличения производства кормов. Биологическое земледелие – это система возделывания растений, при которой вынос питательных веществ из почвы возмещается за счет интенсивного биологического круговорота. При этом урожай получают с помощью использования органических удобрений, биологически связанных азота воздуха, внедрения севооборотов с широким использованием полевого травосеяния и сидератов.

Показателем сохранения и повышение уровня плодородия почвы является уровень содержания в ней гумуса.

Содержание гумуса в почве является динамичным показателем. С одной стороны идет постоянный процесс новообразования гумуса за счет разложения органического вещества, поступающего в почву с растительными остатками и вносимого с удобрениями. Параллельно с новообразованием идет процесс его разложения (минерализации) микроорганизмами до более простых соединений.

По мнению В.И. Кирюшина, Н.Ф. Ганжары, И.С. Кауричева и др. (1993) система земледелия должна быть построена таким образом, чтобы решение общегосударственной проблемы снижения потерь гумуса в почве не было связано с дополнительными неоправданными высокими затратами, а являлось главным образом следствием мероприятий, направленных на повышение продуктивности возделываемых культур. Положительное влияние с-х. культур на содержание гумуса в почве ослабевает в ряду: многолетние травы – зерновые культуры – пропашные – чистый пар. В этом же направлении возрастают потери гумуса.

В среднем по стране объем минерализации гумуса составляет 1 т/га пашни, а под пропашными культурами и чистым паром достигает 2–3 т/га.

Основной задачей чистых паров в районах недостаточного увлажнения является сохранение влаги в почве. А в Нечерноземной и Северо-Западной зоне, где влагообеспеченность растений достаточна, чистые пары следует заменять занятыми. Для покрытия ежегодно увеличивающегося дефицита гумуса в этих зонах необходимо вносить по 4,0–4,5 т/га навоза. однако из-за резкого сокращения численности поголовья КРС в настоящее время на 1 га

пашни вносится менее 1 т навоза в год. Существенно повысить содержание гумуса можно лишь при использовании высоких доз органических удобрений. Низкие дозы навоза, 10 т/га и менее, позволили только сохранять содержание гумуса на исходном уровне.

Учитывая ограниченность запасов навоза и величину затрат на повышение гумусированности, становится очевидной бесперспективность программ, направленных на увеличение уровня гумусированности почв за счет внесения высоких доз навоза (Кирюшин В.И., Ганжара Н.Ф. и др., 1993).

Важная роль в повышении уровня содержания органического вещества должна отводиться возвращению в почву всех органических остатков растений. Сжигание их на любые цели следует считать недопустимым. Этот принцип относится и к сжиганию торфа на тепловых электростанциях.

В соответствии с концепцией сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологизации полевого кормопроизводства ведущая роль в решении этих вопросов принадлежит многолетним травам. (Михаличенко Б.П., Новоселов Ю.К., Шпаков А.С. и др. 1999).

Многолетние травы по сравнению с другими культурами позволяют получать самые дешевые корма. Окупаемость затрат обменной энергией составляет у них 4-5 раз. т.е. в 2-2,5 раза выше, чем у зерновых культур.

Решающее значение в биологизации земледелия имеет совершенствование полевого травосеяния прежде всего в направлении расширения площадей под бобовыми травами, которые способны связывать и переводить в органические соединения азот воздуха. Удельный вес многолетних бобово-злаковых травосмесей в структуре посевых площадей многолетних трав необходимо повысить с 47% в настоящее время до 70–75%.

При благоприятных условиях бобовые травы способны за вегетационный период синтезировать 20–30 ц белка на одном гектаре, фиксируя при этом из воздуха до 200–300 кг/га азота.

Основными факторами, ограничивающими симбиотическую активность бобовых растений является: кислая реакция почвы, отсутствие в почве вирулентно активных штаммов азотфиксацирующих клубеньковых бактерий, недостаток доступных форм фосфора и калия, недостаток CO_2 , в воздухе избыточная или недостаточная влажность почвы.

Важной особенностью многолетних бобовых трав является тот факт, что они образуют большое количество растительных остатков, которое в 1,3–1,8 раза больше отчуждаемой наземной массы.

Для сравнения у зернобобовых культур доля растительных остатков составляет 50% от наземной массы (Киселёв Н.П. в соавт., 1995).

В целом, доля полевого травосеяния в поступлении в почву органической массы должна составлять 60–65%, а поступление биологического азота должно возрасти в 2–2,5 раза по сравнению с современным уровнем (Михаличенко Б.П., Новосёлов Ю.К., Шпаков А.С. и др.. 1999).

Важное место в биологизации земледелия Северо-Западной зоны отводится сидеральным удобрениям, т.е. культурам, высеваемым с целью защелки их зеленой массы в качестве органического удобрения. Основным местом возделывания сидеральных культур являются паровые поля, а также промежуточные посевы.

Эффективность сидеральных паров доказана многочисленными данными научных учреждений и передовым практическим опытом. Большое значение сидеральным парам в биологизации земледелия отводил Д.Н. Прянишников. Сидеральные удобрения оказывают комплексное воздействие на почву и повышение урожайности последующих культур. По данным ряда научных учреждений ВНИИ кормов, Брянской с.-х. опытной станции и других урожайность культур, высеванных по сидеральным занятых парам, не уступает их урожайности в чистом унавоженном пару.

Расчеты ВНИИ кормов показывают, что в районах достаточного увлажнения (С3 зона, Северная и Центральная часть Нечерноземной зоны) общая площадь сидеральных паров может составлять 770 тыс. га (Новоселов Ю.К., Рудаман В.В., 1988).

В Северо-Западной зоне в качестве сидеральных культур перспективными являются озимая рожь, райграс однолетний, вико-овсяная и горохово-овсяная смеси, а также культуры из семейства капустных (яровой рапс, редька масличная, горчица белая), которые отличаются низкими нормами высева семян, коротким периодом вегетации холодостойкостью. Основным местом возделывания сидеральных культур являются паровые поля и промежуточные посевы.

Большой интерес в условиях Северо-Западной зоны представляет комбинированное использование многолетних бобовых трав и в первую очередь клевера лугового на кормовые цели и в качестве сидерального удобрения (Капустин Н.И., Коновалова Н.Ю., 2003).

Контрольные вопросы:

1. Дайте понятие биологизации земледелия, укажите ее задачи.
2. Как влияют культуры на накопление гумуса в почве? Примеры.
3. Каким видам растений принадлежит ведущая роль в повышении уровня плодородия почвы? Примеры.
4. Укажите основные направления совершенствования полевого гравосеяния.
5. В чем заключается роль сидеральных удобрений в биологизации земледелия?
6. Укажите наиболее перспективные виды сидеральных культур в условиях С3 зоны.

9 ПРОЦЕСС БИОЛОГИЧЕСКОЙ АЗОТФИКСАЦИИ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Д.Н. Прянишников, основатель советской агрохимии в своем классическом труде «Азот в жизни растений и земледелии СССР» (1945 г.) писал, что как бы ни было высоко производство минеральных удобрений, нечего и думать азотный вопрос решать только с помощью химической промышленности. В значительной степени он должен быть решен при помощи азото-сборателей, т.е. биологическим путем, главным образом через бобовые растения (Д.Н. Прянишников, 1945).

Пополнить азотный фонд почвы возможно за счет расширения посевов бобовых культур, инокуляции их препаратами клубеньковых бактерий, улучшения обеспеченности макро- и микроэлементами (Мищустин Е.Н., 1985; Тихонович И.А., Круглов Ю.В., 2006; Гамзиков Г.П., Завалин В.А., 2006). Основным приемом повышения интенсивности биологической азотфиксации является инокуляция растений высокоеффективными штаммами клубеньковых бактерий. При этом урожайность бобовых культур повышается на 15–20%, увеличивается уровень содержания в них белка (Харьков Г.Д., 1985; Доросинский Л.М., 1985; Кожемяков А.П., 1989).

Как известно, существуют две группы микроорганизмов, фиксирующих атмосферный азот. Одна из них находится в симбиозе с высшими растениями, обычно образуя клубеньки на корнях. Другая группа живет независимо от растений в почве (Мищустин Е.Н., 1968).

Значение «биологического» азота определяется, прежде всего, тем, что получение его является наиболее экономичным процессом. В то время, как производство технического азота требует огромных затрат энергии. Для осуществления этого процесса необходима температура +300°C и давление 350 атм, фиксация атмосферного азота происходит при обычных условиях температуры и давления (Доросинский Л.М., 1970).

Ряд вопросов по накоплению и использованию биологического азота в земледелии остается слабо изученным. До сих пор нельзя точно сказать, сколько азота бобовые культуры берут из почвы и сколько из воздуха, какое количество его остается в почве, и какое отчуждается с урожаем, как рационально сочетать «биологический» и «технический» азот в севообороте для повышения его продуктивности и др. (Соколов А.В., 1957).

Количество «фиксированного» бактериями азота зависит от многих факторов по данным Д.Н. Прянишникова, (1945) бобовые растения при

обеспечении их фосфором, калием, молибденом могут фиксировать на 1 га в среднем в год от 150 кг азота – клевер, до 300 кг/га – люцерна.

Свободно живущие азотфиксаторы по данным М.В. Федорова (1962) могут накопить в год 10–15 кг/га азота. Проникновение клубеньковых бактерий в корни растений происходит через корневые волоски. С проникновением бактерий в корневой волосок в его клетках происходит скопление бактерий. В дальнейшем при делении клеток, в которых находятся бактерии, на поверхности корня образуется вырост-клубенек. Способность бактерий проникать через корневые волоски внутрь корня называют вирулентностью.

Уже через 2–3 недели после образования клубенька подавляющее число бактерий переходят в форму бактероидов. при этом бактерии покрываются трехслойной оболочкой и теряют способность к размножению.

В бактероидах локализуется нитрогеназа, это основной фермент, осуществляющий процесс азотфиксации. Биологическая фиксация азота является восстановительным процессом, первым устойчивым продуктом которого является аммиак. При этом молекула азота (N_2) активируется ферментными системами микроорганизмов при участии микроэлементов (Mo, Cu, Co, Fe). В дальнейшем в процессе реакций цикла Кребса аммиак связывается с другими соединениями и входит в состав аминокислот (Доросинский Л.М., 1970, Мишустин Е.Н., 1968. Пейве Я.В., 1980).

Максимальная активность клубеньковых бактерий наблюдается в фазу начала цветения, а затем постепенно снижается (Доросинский Л.М., 1967).

Турчин Ф.В., Берсенева З.Н. (1958), Бергенсен (1960) и др. на основании своих результатов исследований считают, что азотфиксация осуществляется не клубеньковыми бактериями, а бактериальной тканью клубенька. Роль клубеньковых бактерий сводится, по их мнению, к возбуждению роста бактериальной ткани (Турчин Ф.В., 1959). В работах Ф. Берджерсона и Дж. Тарнера (1967) убедительно определено, что азот фиксируют бактероиды (клубеньковые бактерии), а не растение.

Однако в чистой культуре бактерии не фиксируют азот, это связано с тем, что энергию для осуществления этого процесса бактероиды получают от растения-хозяина.

С помощью микроорганизмов растения обеспечивают свои потребности в элементах питания, гормонах, физиологически активных веществах (Кожемяков А.П., 1998). Результаты работы многих исследователей позволяют сделать вывод, что отдельные виды клубеньковых бактерий способны инфицировать лишь определенный вид или группу видов бобовых растений. (Norris, 1965, Parker, 1963. Hollman, 1964, Jensen, 1964).

Так, клубеньковые бактерии клевера могут образовать клубеньки только на растениях разных видов клевера. Вместе с тем, ряд штаммов клубеньковых бактерий могут инфицировать только один определенный вид клевера. (Nutman, 1956, Burton, 1965).

На интенсивность процесса симбиотической азотфиксации оказывает влияние целый ряд факторов, к числу основных из которых относятся кислотность почвы, содержание в ней усвояемого азота и ряда макро- и микроэлементов, температуры и влажности почвы. «Клубеньковые» бактерии могут длительное время до 13–17 лет существовать в почве без бобовых растений, как сапрофиты. Большое количество исследований было посвящено изучению влияния на жизнедеятельность и активность клубеньковых бактерий реакции среды (Егорова, 1955; Vinsent, 1958, Nortis, 1958 и др.).

Установлено, что для симбиотической деятельности большинства видов бобовых культур оптимальный уровень реакции среды лежит в диапазоне $\text{pH} = 6.0\text{--}7.0$ (Кожемяков А.П. и др., 2010).

Бобово-rizобиальный комплекс негативно реагирует на присутствие в почве минерального азота, который, начиная с определенного уровня, ингибирует процесс симбиоза.

Запасов нитратного азота в пахотном слое большинства почв вполне достаточно для хорошего развития растений до начала образования и функционирования клубеньков. Однако при возделывании бобовых на почвах бедных азотом необходимо внесение стартовых доз минерального азота из расчета 20–40 кг азота на 1 га для того, чтобы не допустить гибели всходов растений (Кожемяков А.П. и др., 2010). Эта «стартовая доза» оказывает благоприятное влияние на рост растений, образование клубеньков и процесс азотфиксации (Коровин, Воробьев, 1965, Доросинский Л.М., 1965, Марнауза, 1966 и др.). Большая роль в активации азотоусвоения бобовыми растениями отводится фосфорному питанию (Пярсим, 1966).

Достаточная обеспеченность почвы фосфором – обязательное условие высокоеффективного симбиоза, поскольку фосфор является составной частью АТФ, которая в больших количествах расходуется на восстановление молекулярного азота. Для различных видов бобовых трав оптимальная обеспеченность этим элементом составляет от 120 до 200 мг на 1 кг почвы.

При низком содержании фосфора в среде проникновение бактерий в корень происходит, но образование клубеньков при этом не наблюдается. «Фосфор усиливает положительное влияние молибдена на процесс азотоусвоения. Внесение молибдена без обеспечения фосфорного питания растений может даже снизить число клубеньков» (Muller, 1991). Для интенсивной азотфиксации из листьев к клубенькам должны поступать углеводы. Передвижению их в растении способствует калий. Нижний предел оптимальной обеспеченности калием 140–160 мг на 1 кг почвы.

Большое влияние на процесс инокуляции клубеньковых бактерий оказывает влажность почвы. По данным ряда исследователей оптимальной для процесса азотфиксации является влажность 60–70% от полной влагоемкости почвы (Мищустин Е.Н., Шильникова Е. К., 1968).

Влияние на процесс азотфиксации оказывает температурный фактор. При пониженных температурах ниже -10°C клубеньки на корнях образуются, но

усвоения азота не происходит. По данным Dart, Mercer (1965) леггемоглобин в клубеньках лучше всего образуется при температуре +24°C.

Оптимальная температура для максимальной симбиотической азотфиксации находится в диапазоне +15+20°C (Кожемяков А.П., 2005).

Главное условие создания высокоеффективного бобово-ризобиального комплекса является наличие в почве специфичного вирулентного и активного штамма клубеньковых бактерий. При отсутствии в почве таких штаммов для усиления процесса биологической азотфиксации производится искусственное их внесение в почву путем обработки семян высеваемой бобовой культуры, специальными препаратами, содержащими специфичные для каждой культуры штаммы клубеньковых бактерий.

В настоящее время наиболее широкое распространение среди таких препаратов получил «Ризоторфин». Субстратом в этом препарате является специально подготовленный торф, в который вводят необходимые штаммы клубеньковых бактерий.

Ризоторфин обеспечивает высокий уровень биологической азотфиксации, повышение урожайности на 10–40%, увеличение содержания протеина в продукции на 0,5–3,0% (абсолютных). Последействие ризоторфина прослеживается 3–5 лет с обеспечением прибавок урожайности на 10–15%.

Обработка мелких семян бобовых трав (клевер луговой, люцерна посевная, козлятник восточный) проводится полусухим способом. Для этого семена смачивают водой в количестве 1,5–2,0% от их веса, добавляют ризоторфин из расчета 250–300 г на гектарную норму высева семян и тщательно перемешивают. При подпокровном способе посева ризоторфином можно обрабатывать семена покровной культуры. При использовании ризоторфина протравливание семян не проводят. Вместо ядохимикатов, используемых для протравливания семян, совместно с ризоторфином целесообразно использовать биопрепараты на основе ассоциативных бактерий (флавобактерин, мизорин). Применение этих препаратов снижает развитие инфекционных болезней растений.

Эффективность ризоторфина обеспечивается при наличии следующих условий:

- кислотность почвы для посевов люцерны посевной pH=6,0 для клевера лугового, гороха, кормовых бобов pH не менее 5,5, для клевера белого (ползучего), розового pH=5,0 для лядвенца рогатого pH=4,0–4,5;

- внесение «стартовых» доз азотных удобрений 30–40 кг азота на 1 га может быть полезным только на слабо оккультуренных почвах.

Когда новые для данного района виды бобовых культур вводятся в структуру посевых площадей, то они не всегда образуют клубеньки и часто в связи с этим плохо развиваются (Мищустин Е.Н., Шильникова В.К., 1968). Подобное явление наблюдается в настоящее время в тех хозяйствах Северо-Западной зоны, которые впервые стали высевать у себя козлятник восточный или люцерну. В этих случаях инокуляция высеваемых семян данных культур почти всегда дает существенную прибавку урожайности.

Это подтверждают и результаты наших исследований при проведении четырех полевых опытов, в которых изучалась эффективность инокуляции ризоторфином семян различных видов бобовых культур, в том числе и новых для условий региона – козлятника восточного и люцерны.

Большое значение в активизации процесса биологической азотфиксации, а также в повышении урожайности бобовых трав и содержания в них протеина играет обеспеченность бобовых растений микроэлементами. Результаты агрохимического обследования почв Нечерноземной и Северо-Западной зон страны свидетельствует о низком содержании в них подвижных форм микроэлементов. Доля пахотных почв с низким содержанием бора составляет в этих регионах 62%, молибдена – 81, меди – 50, цинка – 84%, кобальта – 85%.

Молибден вместе с железом входит в состав активного центра фермента нитрогеназы. Под влиянием молибдена в клубеньках усиливается активность фермента дегидрогеназы, обеспечивающей непрерывный приток водорода, который необходим для связывания азота атмосферы.

Бор улучшает отток углеводов из листьев к бактериoidам.

Кобальт положительно влияет на размножение клубеньковых бактерий, важной его функцией является участие в синтезе леггемоглобина оказывающего большое влияние на активность процесса азотфиксации.

При дефиците **меди** образуются мелкие разбросанные по корневой системе клубеньки.

Цинк может устранять хлороз у растений. Он входит в состав более 30 ферментов. Он играет важную роль при образовании фитогормона ауксина. Недостаток цинка вызывает резкое угнетение ростовых процессов, при его недостатке растения вегетируют, но семян не образуют.

Контрольные вопросы:

1. Укажите приемы повышения интенсивности биологической азотфиксации.
2. В чем заключается преимущество биологически связанных азота перед азотом минеральных удобрений?
3. Какое количество азота могут фиксировать за период вегетации бобовые растения (клевер, козлятник восточный, люцерна) и свободно живущие в почве микроорганизмы – азотфиксаторы?
4. Расскажите механизм накопления биологического азота в клубеньках бобовых растений.
5. Какова взаимосвязь между растением и клубеньковыми бактериями в процессе накопления биологического азота?
6. Какие внешние факторы влияют на интенсивность процесса биологической азотфиксации?
7. В каких случаях и когда необходимо внесение минерального азота и фосфора при возделывании бобовых трав?
8. Почему необходима обработка семян бобовых трав активными штаммами клубеньковых бактерий?
9. Расскажите технологический процесс обработки семян ризоторфином.
10. Укажите роль микроэлементов в активизации процесса биологической азотфиксации.
11. В чем заключается роль Mo, В, Co, Zn, Mn при осуществлении процесса биологической азотфиксации?

10 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕЛЕНОГО КОНВЕЙЕРА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ И НОВЫХ ВИДОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ПЕРИОД С 25 МАЯ ПО 10 ОКТЯБРЯ

Зеленый и сырьевой конвейер для северных областей Северо-Западной и Нечерноземной зоны целесообразно рассчитывать исходя из бесперебойного поступления зеленой массы в течение 120–130 дней, с 1 июня по 5 октября.

При этом на основании результатов проведенных исследований календарные сроки скашивания раннеспелых видов трав 1-го укоса (козлятник восточный, маралый корень, раннеспелые сорта клевера. ежа сборная) с первой по третью декады июня.

Второй укос этих раннеспелых видов трав – первая половина августа.

Сроки проведения первого укоса среднеспелых трав (люцерна изменчивая, среднеспелые сорта клевера, овсяница луговая, кострец безостый) с третьей декады июня до второй декады июля.

Второй укос среднеспелых видов трав во второй половине августа.

Скашивание позднеспелых видов трав проводится во второй половине августа – начале сентября (сорта позднеспелого клевера. новые для условий региона силосные культуры: кукуруза, сильфия, топинамбур и др.).

Скашивание многолетних трав необходимо прекращать не позднее, чем за 1 месяц до конца вегетации для того, чтобы не допустить снижения их урожайности на следующий год.

Поэтому завершать конвейерное поступление зеленой массы в сентябре – начале октября следует за счет включения в структуру посевов однолетних подсевных и поукосных культур летних сроков сева, таких как райграс однолетний, редька масличная, яровой рапс, других видов культур.

План производства и использования зеленой массы при организации зеленого и сырьевого конвейера в период с 1 июня по 10 октября в условиях северной части Нечерноземной и Северо-Западной зоны представлен в табл. 23.

Таблица 23 – План организации конвейерного поступления и использования зеленой массы в северных областях Нечерноземной и Северо-Западной зоны

Виды культур	Срок ис-пользова-ния	Фаза скошива-ния	Вид корма	Кол-во дней заго-товки
1. Конвейер раннеспелых культур				
1. Кормовой шавель	25.05 – 1.06	рост стебля	зеленая подкормка	5
2. Маралый корень	1.06 – 10.06	розетка листьев, рост стебля	зеленая подкормка	5
			силос	6
3. Козлятник восточный	10.06 – 20.06	бутонизация – начало цветения	зеленая подкормка	10
			сено	5
4. Козлятник восточный + ежа сборная	15.06 – 25.06	цветение	сено	10
			сенаж	10
5. Клевер раннеспелый (с. Трио) + ежа сборная	15.06 – 25.06	цветение	сено	10
			провяленный силос	5
2. Конвейер среднеспелых культур				
6. Среднеспелый клевер (с. Дымковский, с. Мартум) + овсяница луговая	20.06 – 1.07	цветение	сено	10
			провяленный силос (сенаж)	5
7. Люцерна изменчивая + кострец безостый или овсяница луговая	25.06 – 5.07	цветение	сено	10
			провяленный силос	5
3. Конвейер позднеспелых культур				
8. Клевер позднеспелый (с. Седум, с. Витязь и др.) + люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	5.07 – 15.07	цветение	сено	10
			провяленный силос	5
			сенаж	10
9. Клевер позднеспелый (с. Седум, с. Витязь и др.) + тимофеевка луговая	10.07 – 25.07	цветение	провяленный силос	10
			зеленая подкормка	5
10. Вико-овес 1 ^{го} срока сева + райграс однолетний	25.07 – 5.08	образование бобов гороха	зеленая подкормка	10
			силос	5
4. Вторые укосы культур				
11. Второй укос козлятника восточного	5.08 – 20.08	бутонизация – начало цветения	зеленая подкормка	15
			сенаж	8
12. Второй укос клевера раннеспелого с ежой сборной	10.08 – 20.08	бутонизация, колошение	зеленая подкормка	10
			провяленный силос	7
13. Второй укос клевера среднеспелого с овсяницей луговой	15.08 – 30.08	бутонизация, колошение	зеленая подкормка	15
			провяленный силос	10
14. Второй укос люцерны с овсяницей луговой	20.08 – 10.09	начало цветения – цветение	зеленая подкормка	10
			провяленный силос	7
15. Новые силосные культуры (кукуруза в смеси с подсолнечником или бобами; сильфия, топинамбур)	15.08 – 5.09	конец цветения сильфии; образование початков кукурузы, семян подсолнечника, бобов	зеленая подкормка	20
			силос	20
16. Однолетние поукосные и пожнивные культуры (горох + овес, редька масличная, яровой рапс, райграс однолетний)	10.09 – 10.10	цветение, образование семян	зеленая подкормка	30
			запашка неиспользованной массы на сидерат	

Контрольные вопросы:

1. Что такое зеленый конвейер?
2. Что такое сырьевой конвейер?
3. Какой вклад в продление конвейерного использования внесли новые кормовые культуры в Северо-Западной зоне?
4. Какие многолетние травы лучше использовать в зеленых конвейерах?
5. Какие однолетние культуры лучше себя зарекондовали для конвейерного использования?
6. Укажите роль сорта в зеленом конвейере.

11 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ И НОВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Сравнение продуктивности козлятника восточного и клеверо-тимофеевчной смеси за период ротации севооборота показало, что по сбору сухого вещества козлятник превышал клеверо-тимофеевчную смесь на 30,7%, обменной энергии на 46,1%, протеина на 10,9%.

Продуктивность маральего корня была ниже, чем козлятника восточного. Так, с 1 га посева маральего корня получено 5,54 т сухого вещества и 0,76 т переваримого протеина.

Анализ содержания питательных веществ в возделываемых кормовых культурах в фазу укосной спелости в среднем за 6 лет ротации севооборота показал, что наиболее высокий уровень содержания кормовых единиц в 1 кг сухого вещества имели следующие культуры: маралий корень – 1,2, кормовая свекла 1,10. яровой рапс 1,07, козлятник восточный 0,96. Содержание обменной энергии в 1 кг с.в. равнялась соответственно 11,8; 10,5; 10,4 и 10,5 МДж.

В 1 кг клеверо-тимофеевчной смеси содержалось 0,91 к. ед. (9,8 МДж), в 1 кг горохо-овсяной смеси 0,93 к.е., озимой ржи на зеленый корм 0,87 к.ед.

Наиболее высокий уровень содержания переваримого протеина получен в 1 кг сухого вещества рапса 152 г, козлятника восточного 146 г, маральего корня 117 г, горохо-овсяной смеси 109 г, клеверо-тимофеевчной смеси – 87 г. Наименьшее количество протеина содержалось в 1 кг с.в. в кормовой свекле – 85,6 г и озимой ржи 71,5 г.

По уровню содержания протеина в 1 к.ед.культуры располагались в следующий ряд: козлятник восточный – 146,6 г, яровой рапс – 142 г, горохо-овсяная смесь – 100,2 г, маралий корень – 99,3 г, кормовая свекла – 78,4 г, озимая рожь – 65,7 г в 1 к.ед.

Среди культур контрольного севооборота первой вступила в фазу укосной смелости озимая рожь, колошение которой начиналось в средине июня. После скашивания ржи конвейерное поступление зеленой массы с поля прерывалось на 10–15 дней до вступления в начале июля в фазу укосной спелости (начало цветения) клеверо-тимофеевчной смеси. Затем во второй половине июля зеленый конвейер обеспечивался за счет горохо-

овсяной смеси. В августе данный севооборот уже не обеспечивал поступления высокопитательной зеленой массы.

В опытном севообороте маралий корень и козлятник восточный начидали скашивать в конце мая или в первой декаде июня. Во второй половине июня конвейерное поступление зеленой массы обеспечивалось за счет ярового рапса, затем шла клеверо-тимофеевчая смесь. В начале августа формировался второй укос козлятника восточного и маральего корня, а в середине августа убирали силосные культуры овес + кормовые бобы.

Таким образом, включение в состав севооборота выводного поля с козлятником восточным и маральным корнем позволили в значительной мере решить вопрос обеспечения конвейерного поступления зеленой массы.

Анализ результатов биоэнергетической оценки севооборотов свидетельствует о высокой эффективности опытных севооборотов с выводными полями козлятника восточного и маралий корня. Коэффициенты энергетической эффективности этих севооборотов в 9 раз выше, чем в опытном севообороте. Это объясняется сокращением в опытных севооборотах доли культур с высокими энергетическими затратами на их возделывание, таких, как кормовая свекла, коэффициент энергетической эффективности которой составляет 1,12 и озимая рожь на зеленый корм с коэффициентом энергетической эффективности 2,07 (табл. 24).

Самые низкие коэффициенты энергетической эффективности, как в контролльном, так и в опытном севооборотах, были у культур, под которые подсевались многолетние травы. Высокие энергозатраты по возделыванию этих культур обусловлены затратами, связанными с подсевом трав.

Таблица 24 – Биоэнергетическая оценка эффективности севооборотов и возделываемых в них культур (среднее за период ротации)

Культуры севооборотов	Выход обменной энергии, ГДж /га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
<i>I Контрольный севооборот</i>			
Горох + овес с подсевом мн. трав	53,3	68.5	0,5
Клевер + тимофеевка 1 г.п.	47,1	2,1	22,43
Клевер + тимофеевка 2 г.п.	51.4	1,9	27,05
Горох + овес на силос (занятый пар)	53,3	22.7	2,35
Озимая рожь на зеленый корм	44,1	21.3	2,07
Кормовая свекла	72.7	65.0	1,12
В среднем по севообороту	50,5	30.3	1,67
<i>II Опытные севообороты</i>			
Зерносмесь на зерносенаж с подсевом мн. трав	53,5	70.7	0,76

Окончание таблицы 24

Культуры севооборотов	Выход обменной энергии, ГДж /га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
Клевер + тимофеевка 1 г.п.	50,0	2,1	23,8
Клевер + тимофеевка 2 г.п.	72,6	2,1	34,60
Горох + овес + кормовые бобы	57,6	69,5	0,83
Яровой рапс	36,8	21,5	1,71
Козлятник восточный	64,7	2,3	28,10
Маральй корень	76,1	2,7	28,20
В среднем по севообороту с козлятником	55,9	28,0	14,97
В среднем по севообороту с маральим корнем	57,8	28,1	14,99

На основании результатов стационарного опыта по изучению эффективности возделывания новых видов кормовых культур козлятника восточного и маральего корня в выводных полях кормового севооборота можно сделать следующие выводы:

1. Включение в состав севооборота высокобелковых культур с длительным периодом хозяйственного использования позволяет повысить продуктивность севооборота, и снизить себестоимость получаемых кормов. Дает возможность повысить уровень содержание обменной энергии в заготавливаемом корме и лучше сбалансировать рационы по питательным веществам, особенно по протеину.

2. Благодаря скороспелости козлятника и маральего корня обеспечивается ежегодное стабильное получение двух укосов, первый – в начале июня, второй – в середине августа, что позволяет в значительной мере решить задачу непрерывного конвейерного поступления высокопитательной зеленой массы в течение всего вегетационного периода.

Контрольные вопросы:

1. Как считается сбор сухого вещества, кормовых единиц, обменной энергии, переваримого протеина с 1 га севооборотной площади?
2. Какие культуры обеспечивают наиболее высокую продуктивность при возделывании в составе севооборотов?
3. Что такое биоэнергетическая оценка эффективности севооборотов.
4. Почему многолетние виды трав необходимо скашивать не позднее чем за 1 месяц до конца вегетации?
5. Какие виды кормовых культур должны открывать начало поступления зеленой массы весной и завершать ее поступление осенью?
6. Как организовать севообороты для обеспечения поступления зеленой массы в течение 130–135 дней?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абашев В.Д. Зеленый конвейер/ В.Д. Абашев и др. – М.: Россельхозиздат, 1986.– 79 с.
2. Андреев Н.Г. Кострец безостый / Н.Г. Андреев, В.А. Савицкая. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – 184 с.
3. Андреев Н.Г. Рекомендации по кормопроизводству в лесной зоне Европейской части СССР / Н.Г. Андреев, И.С. Шатилов, А.А. Кутузова. – М.: Колос, 1972. – 21 с.
4. Базилинская М.В. Использование биологического азота в земледелии. Обзорная информация / М.В. Базилинская. – М.: ВИНИТИ, 1985. – 55 с.
5. Барышников В.Г. Справочник по кормам для Северо-Западной зоны РСФСР / В.Г. Барышников и др. – Архангельск: СЗ книжное изд-во, 1989. – 55 с.
6. Биляченко Г.С. Биологические особенности амаранта метельчатого в условиях Полесья Украины / Г.С. Биляченко // Тезисы докл. научн. конф. – Киев: ВАСХНИЛ, 1989.– С. 66–67.
7. Благовещенский Г.В. Кормопроизводство Нечерноземной зоны в изменяющемся климате / Г.В. Благовещенский // Кормопроизводство. – 2008. – № 10. – С. 7–8.
8. Блажевский В.Н. Топинамбур – ценная кормовая, лекарственная и техническая культура/ В.Н. Блажевский. – Киев: ВАСХНИЛ, 1989.
9. Будвитеңе В.П. Кормовые бобы / В.П. Будвитеңе, А.А. Будвитеңе.– М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 49 с.
10. Будяк В.Т. Рекомендации по технологии выращивания новых силосных культур на корм и семена / В.Т. Будяк и др. – М.: Колос, 1982. – 42 с.
11. Вавилов П.П. Новые кормовые культуры/ П.П. Вавилов, А.А. Кондратьев. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 340 с.
12. Вавилов П.П. Новые силосные растения/ П.П. Вавилов. – Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1966. – 392 с.
13. Вавилов П.П. Бобовые культуры и проблема растительного белка / П.П. Вавилов, Г.С. Посьпанов. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 256 с.
14. Вавилов П.П. Возделывание и использование козлятника восточного/ П.П. Вавилов, Х.А. Райг. – Л., 1982. – 72 с.
15. Варламова К.А. Сильфия пронзеннолистная в интенсивном кормопроизводстве/ К.А. Варламова, Л.В. Тадорова // Сборник научн. трудов РАЕН «Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты». – М., 2003. – 237 с.
16. Васько В.Т. Кормовые культуры России: Справочник/ В.Т. Васько. – СПб.: Профис, 2006. – С. 179–226.
17. Воробейко Г.А. Продуктивность козлятника восточного при внесении в запас фосфора и калия / Г.А. Воробейко, Т.К. Павлов, И.В. Ращевская// Кормопроизводство. – 2004. – № 10. – С. 21–23.
18. Гаврилов А.М. Повышение продуктивности промежуточных культур / А.М. Гаврилов. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 190 с.
19. Гамзиков Г.П. Проблемы азота в земледелии России/ Г.П. Гамзиков, А.А. Завалин // Плодородие. – 2006. – № 5. – С. 31–33.

20. Ганичева В.В. Долголетнее использование бобово-злаковых травостоев как фактор ресурсосбережения в кормопроизводстве на СЗ России / В.В. Ганичева // Продовольственная безопасность России: сборник научн. трудов. – Воронеж: ВГСХА, 1999. – С. 77–80.
21. Головин В.П. Долголетние кормовые растения/ В.П. Головин и др. // Кормопроизводство. – 1992. – № 2. – С. 23–25.
22. Гольцов А.А. Рапс, сурепица/ А.А. Гольцов, А.М. Ковальчук, А.А. Абрамов. – М.: Колос, 1983. – 192 с.
23. Гончар Г.И. Иван-чай кормовая и почвоукрепляющая культура/ Г.И. Гончар // Пчеловодство. – 1976. – № 10. – С. 10.
24. Гончаров П.Л. Биологические аспекты возделывания люцерны/ П.Л. Гончаров. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 7.
25. Грибанов Ф.Е. Кормовые бобы/ Ф.Е. Грибанов, Р.Ф. Коваленко. – Архангельск, 1963. – 15 с.
26. Губайдуллин Х.Г. Люцерна на корм и семена / Х.Г. Губайдуллин, Р.С. Еникесев. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 91 с.
27. Гузнов Г.Я. Урожайность клеверо-люцерновой смеси в зависимости от уровня питания покровной культуры / Г.Я. Гузнов // Сб. науч. тр. – Грозный, 1985. – С. 35–43.
28. Демина А.Е. Маралий корень в условиях Коми АССР/ А.Е. Демина, П.Е. Суслов // Сб. тезисов докладов научн. конференц. «Новые пищевые и кормовые растения в народном хозяйстве». – Киев: Наукова думка, 1981. – С. 211–213.
29. Дербин П.А. Подсолнечник на силюс/ П.А. Дербин. – Архангельск, 1957. – 20 с.
30. Донских Н.А. Научное обоснование приемов создания долголетних укосных травостоев на Северо-Западе России. Автoreферат дис. ... докт. с.-х. наук/ Н.А. Донских. – С.-Петербург – Пушкин, 1998. – 32 с.
31. Доросинский Л.М. Роль клубеньковых бактерий в азотном питании бобовых растений/ Л.М. Доросинский, Н.М. Лазарева, В.Т. Емцев // Микробиология. – 1962. – С. 31.
32. Дубов Ю.Г. Особенности земледелия в Северной части Нечерноземья/ Ю.Г. Дубов // Земледелие на рубеже XXI века: сб. докладов международной научной конференции. – М.: Изд-во МСХА, 2003. – С. 177–182.
33. Елсуков М.П. Однолетние кормовые культуры / М.П. Елсуков и др. – М.: Колос, 1987. – 35 с.
34. Жученко А.А. Адекватное растениеводство: теория и практика/ А.А. Жученко // Значение проблемы адаптации в сельском хозяйстве, стратегия адаптивной интенсификации растениеводства. – М.: Агрорус, 2008. – Т 1. – 786 с.
35. Завалин А.А. Вклад биологического азота бобовых культур в азотный баланс земледелия России/ А.А. Завалин, Г.Г. Благовещенская, А.П. Кожемяков. – М.: Россельхозакадемия, 2007. – 44 с.
36. Заикин В.П. Сидеральные культуры на суглинистых почвах – один из путей интенсификации и биологизации земледелия/ В.П. Заикин, В.В. Ивенин, Ф.П. Румянцев // Сб. научн. трудов. – Рязань, 1995. – С. 45–48.
37. Зеленков В.Н. Многолетний топинамбур в прошлом и настоящем / В.Н. Зеленков, С.С. Шайн. – Новосибирск: СО РАМН, 2000. – 241 с.
38. Иванова Т.В. Иван-чай в различных фитоценозах Калининской области/ Т.В. Иванова. – Калинин, 1985. – С. 52–60.
39. Игловников В.Г. Справочник по кормопроизводству/ В.Г. Игловников, Б.П. Михальченко. – М.: изд-во ВНИИ кормов, 1993. – 217 с.
40. Капустин Н.И. Агробиологические особенности новых кормовых культур, технологии их возделывания и приёмы биологизации земледелия в Северо-Западном регионе: автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук/ Н.И. Капустин. – М., 2013. – 33 с.

41. Кареев В.М. Промежуточные посевы кормовых культур/ В.М. Кареев. – М.: Колос, 1981.
42. Кашин М.А. Райграс однолетний / М.А. Кашин, Н.Н. Самойлов, Н.В. Гришина // Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства. – Ярославль, 1983. – 21 с.
43. Киселев Н.П. Вятские клевера / Н.П. Киселев, А.Д. Кормицков, Е.В. Никифорова и др. – Киров, 1995. – 173 с.
44. Кленикаткина А.Н. Козлятник восточный. Агрэкологическая оценка продуктивности многолетних трав/ А.Н. Кленикаткина и др. // Кормопроизводство.– 2004.– № 9. – С. 26.
45. Кожемяков А.П. Новые технологии производства и применения биопрепаратов комплексного действия/ А.П. Кожемяков и др. – С.-Петербург–Пушкино, 2010.– С. 25–30.
46. Козлова Л.М. Влияние различных видов сидеральных удобрений на плодородие почвы/ Л.М. Козлова. – Каунас: Литовская СХА, 2001. – С. 21–24.
47. Корелина В.А. Технологии возделывания лядвенца рогатого и козлятника восточного: рекомендации/ В.А. Корелина, Н.С. Вторушина.– Архангельский НИИСХ, ОНО Котласская СОС, 2007. – 20 с.
48. Косолапов В.М. Новый этап развития кормопроизводства в России/ В.М. Косолапов // Кормопроизводство.– 2007. – № 5. – С. 3–7.
49. Кулешов А.И. Особенности роста и развития козлятника разных лет жизни/ А.И. Кулешов, О.В. Игошина // Кормопроизводство.– 2005. – № 10. – С. 21–23.
50. Кшникаткина А.Н. Нетрадиционные кормовые культуры: учебное пособие/ А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина, А.А. Галиуллин, В.А. Варламов, С.А. Кшникаткин.– Пенза: РИО ПГСХА, 2005.– 240 с.
51. Лазарев Н.Н. Продуктивность сортов нового поколения клевера лугового и люцерны изменчивой при многоукосном использовании в условиях Нечерноземья / Н.Н. Лазарев, С.М. Авдеев // Кормопроизводство.– 2005. – № 11. – С. 52.
52. Ларин И.В. Кормовые растения СССР/ И.В. Ларин // Сборник «Растительное сырье СССР».– Т. 2. – Л.: Изд-во АН СССР, 1957.
53. Летунов И.И. Концепция восстановления и развития кормопроизводства в Северо-Западном регионе Российской Федерации/ И.И. Летунов, И.А. Тихомирова, Н.А. Донских, Н.И. Капустин и др. – СПб., 2001. – 114 с.
54. Лошаков В.Г. Роль севооборота в современном земледелии/ В.Г. Лошаков // Земледелие на рубеже ХХI века: сб.докладов международной научной конференции.– М.: изд-во МСХА, 2003.– С. 36–44.
55. Лупашку М.Ф. Люцерна/ М.Ф. Лупашку. – М.: Агропромиздат, 1988. – 256 с.
56. Макаров В.М. Возделывание козлятника восточного в смеси с кострецом безосыпным на дерново-подзолистой почве / В.М. Макаров, А.Г. Маркина // Кормопроизводство.– 2006. – № 11. – С. 14–15.
57. Медведев П.Ф. Высокобелковые кормовые растения для Северо-Запада РСФСР / П.Ф. Медведев. – Л., 1980. – 38 с.
58. Михаличенко Б.П., Концепция развития кормопроизводства в Российской Федерации/ Б.П. Михаличенко, Ю.К. Новоселов, А.С. Шпаков и др. – М., 1999.
59. Моисеев К.А. Редька масличная/ К.А. Моисеев, В.П. Мишурин.– Л.: Колос, 1976. – 27 с.
60. Надежкин С.Н. Продуктивность люцерны и ее смесей с клевером и кострецом/ С.Н. Надежкин // Кормопроизводство.– 1986. – № 1. – С. 26–28.
61. Новоселов Ю.К. Полевое кормопроизводство как фактор стабилизации кормовой базы и биологизации земледелия/ Ю.К. Новоселов, А.С. Шпаков, Г.Д. Харьков // Кормопроизводство России: сб. науч. тр. к 75-летию ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М., 1997. – С. 36–40.

62. Орсик Л.С. Состояние и основные параметры развития полевого кормопроизводства в Российской Федерации/ Л.С. Орсик, В.Г. Рябов, А.С. Шпаков, Ю.К. Новоселов, В.В. Рудоман / Кормопроизводство. – 2007. – № 11. – С. 2–6.
63. Осипова В.В. Биологические и агротехнические основы возделывания люцерны в зоне вечной мерзлоты (на примере Республики Саха–Якутия). Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук/ В.В. Осипова. – Благовещенск, 2000. – 24 с.
64. Павлючин Е.Н. Возделывание многолетних трав для создания зеленого и сырьевого конвейера / Е.Н. Павлючик// Кормопроизводство. – 2007. – № 6. – С. 14–16.
65. Постников Б.А. Итоги полувекового изучения и практического использования маралього корня в России и сопредельных государствах / Б.А. Постников // Аграрная Россия. – 2001. – № 6. – С. 5–20.
66. Прудников А.Д. Сравнительная оценка сортов козлятника восточного в чистом виде и в составе травосмесей/ А.Д. Прудников, А.Г. Лучкин // Кормопроизводство. – 2006. – № 11. – С. 18–19.
67. Рахметов Д.Б. Мальва Мелика в совместных посевах. Растительные ресурсы – фактор научно-технического прогресса в кормопроизводстве/ Д.Б. Рахметов // Тезисы докладов конференции. Киев: ВАСХНИЛ, 1989. –С. 47–75.
68. Романенко Г.А. Кормовые растения России / Г.А. Романенко, А.И. Тютюнников, П.Л. Гончаров. – М.: Изд-во ЦИНАО, 1999. – 370 с.
69. Румянцев Ф.П. Промежуточные культуры в интенсивном земледелии Нижегородской области/ Ф.П. Румянцев, В.Л. Никифоров // Система земледелия Нечерноземной зоны РФ и пути их совершенствования: сб. науч. конф. – Н.Новгород, НГСХА, 1997.– С. 60–62.
70. Синицын Е.М. Кормовые бобы / Е.М. Синицын и др. – М.: Во «Агропромиздат», 1988. – 33 с.
71. Синякова Л.А. Состояние и перспективы развития посевов новых кормовых культур в условиях Северо-Запада Нечерноземной зоны/ Л.А. Синякова // Сб. тез. докл. науч. конф. «Новые кормовые растения в народном хозяйстве». – Киев: Наукова думка, 1981. – ч. 2. – С. 11–12.
72. Сметанникова А.И. Люцерна на Северо-Западе СССР / А.И. Сметанникова.– Л.: Наука, 1967. – 224 с.
73. Соколова В.В. Оптимизация технологии возделывания козлятника восточного на семена/ В.В. Соколова // Сб. «Проблемы и перспективы развития отрасли кормопроизводства в Северо-Восточном регионе Европейской части России». – Кострома, 2006. – 124 с.
74. Стрелков В.Г. Влияние приемов возделывания на урожай и структуру травостоя люцерны посевной, клевера красного и лядвенца рогатого/ В.Г. Стрелков, Н.Я. Горбатый// Тр. БСХА, вып. 68. – Горки, 1980. – С. 38–47.
75. Тарковский М.И. Люцерна / М.И. Тарковский. – М.: Колос, 1974. – 301 с.
76. Тахтаджян А.Л. Кипрей узколистный (*Epilobium angustipholium*). Жизнь растений. Т. 5, Ч. 2, «Цветковые растения»/ А.Л. Тахтаджян. – М.: Просвещение, 1981. – С. 225– 228.
77. Тихвинский С.Ф. Перспективные кормовые культуры/ С.Ф. Тихвинский, Л.В. Тючкалов. – Киров: Волго-Вятское кн. изд-во, 1989. – 112 с.
78. Токарева М.И. Возделывание люцерны в условиях Кировской области/ М.И. Токарева, З.И. Пилатович. – Киров, 1977. – 26 с.
79. Тютюнников А.И. Однолетние кормовые травы/ А.И. Тютюнников. – М.: Россельхозиздат, 1973. – 198 с.
80. Утеуш Ю.А. Новые перспективные кормовые культуры/ Ю.А. Утеуш. – Киев: Наукова думка. 1991. – 191 с.
81. Фигурин В.А. Повышение продуктивности многолетних трав при ограниченном ресурсном обеспечении/ В.А. Фигурин // Кормопроизводство. – 2003. – № 1. – С. 2–5.

82. Филатов В.И. Сильфия пронзеннолистная – новая интенсивная кормовая культура/ В.И. Филатов, А.И. Руденко // Земледелие. – 1981. – № 10. – С. 20–24.
83. Харьков Г.Д. Люцерна / Г.Д. Харьков. – М.: Агропромиздат, 1986. – 59 с.
84. Чухина О.В. Влияние скарификации семян и способов посева на продуктивность козлятника восточного// О.В. Чухина, И.П. Слесарчук, М.В. Бояршина, В.С. Орлова, Г.С. Абрамова// Экологические и биологические вопросы сельского и лесного хозяйства// Сборник материалов юбилейной научно-практической конференции.– Вологда – Молочное: ВГМХА, 2001. – С. 24–28.
85. Чухина О.В. Урожайность и качество однолетних кормовых культур в условиях Вологодской области// О.В. Чухина, В.С. Орлова// Аграрная наука – сельскохозяйственному производству. Т.3. Биологические науки: Сб. трудов ВГМХА по результатам научно-практической конференции.– Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2008.– С. 11–16.
86. Шатилов И.С. Увеличение производства и повышение качества кормов в Центральном и СЗ экономических районах/ И.С. Шатилов.– М.: Россельхозиздат, 1979.– 136 с.
87. Шелюто А.А. Агробиологическое обоснование технологии возделывания люцерны посевной в условиях Республики Беларусь: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук/ А.А. Шелюто.– М., 2000. – 32 с.
88. Шпаков А.С. Проблемы научного обеспечения и организации адаптивного кормопроизводства в Центральном экономическом районе/ А.С. Шпаков // Кормопроизводство. – 2005. – № 12. – С. 2–3.
89. Яртиева Ж.А. Возделывание козлятника восточного на корм и семена в Нечерноземной зоне: рекомендации/ Ж.А. Яртиева, А.Г. Яртиев, Х.А. Райг и др. – М.: Во «Агропромиздат», 1989. – 19 с.
90. Amaranth Grain production Guide Rodale Research Center. 1989. – 29 p.
91. Bertsch A. Nectar production by *Epilobium angustifolium* at different air humidities: Nectar sugar in undivided flower and the optimal foraging theory // *Oecologia*. 1983. p. 40–48.
92. Bichner V. Okologische Landbewirtschaftung – Möglichkeiten und Grenzen.– Landwirtschaftliche Zeitschrift Reinland. – 1984. – 151 p.
93. Burton J.C. The *Rhizobium* – legume association in: «Mycrobiology and soil fertility» Gilmour C.M., Allen O.N. Oregon State Univ. Press, 1965.
94. Norris D.V. Acid production by *Rhizobium*. A unifying concept.– *Plant and Soil*, 1965, 22, N2. – P. 143–166.

ГЛОССАРИЙ

Акклиматизация (от лат. *ac (ad)* – к, для и др. и греч. *κλίσια* – *климат*) – приспособление организмов к новым условиям существования после территориального, искусственного или естественного перемещения с образованием стабильных воспроизводящихся групп организмов (популяций); частным случаем акклиматизации является **реакклиматизация** – приспособление организмов к местности, из которой они по каким-либо причинам исчезли.

Аминокислоты – вещества, слагающие белковые молекулы, обязательно содержат аминогруппу и кислотную группу.

Бахчевые культуры – возделываемые растения из семейства тыквенных, например арбуз, дыня.

Белки – сложнейшие органические соединения, состоящие из ряда химических элементов: углерода, водорода, азота и др. эти элементы образуют аминокислоты, входящие в сложных сочетаниях в молекулу белка.

Биомасса – количество живых организмов в весовом выражении на единицу площади или объема.

Биохимия – наука, изучающая химический состав живых организмов и химические процессы, происходящие при обмене веществ в них.

Бобовые растения – все сельскохозяйственные растения из семейства мотыльковых (бобовых) (клевер, бобы, люпин и т. д.).

Витамины – группа органических соединений разнообразной химической природы, необходимых человеку и животному для нормального хода физиологических процессов.

Жиры – полные сложные эфиры глицерина и высших одноосновных жирных кислот.

Запасный крахмал – крахмал, образующийся на зимний период в органах растения, находящихся в состоянии покоя: в семенах, клубнях, корневищах, корнях.

Зеленый конвейер – система производства и использования зеленых кормов, позволяющая бесперебойно и равномерно обеспечивать ими животных.

Злаки – представители семейства однодольных растений. Большинство однолетние и многолетние травы. Много культурных видов.

Зольные вещества растений – вещества, входящие в состав золы после сжигания растений.

Интродукция – (биологическая) (от лат. *Introductio* – «введение») – преднамеренное или случайное переселение особей какого-либо вида животных и растений за пределы естественного ареала в новые для них места обитания. Другими словами, интродукция является процессом введения в некую экосистему чуждых ей видов.

Интродуцированный, или чужеродный вид (в биологии) (от англ. *Introduced species*) – некоренной, не свойственный для данной территории, преднамеренно или случайно завезенный на новое место в результате человеческой деятельности.

Каротин – пигмент оранжевого цвета, встречающийся в растениях.

Клетчатка – высокомолекулярный углевод, главная составная часть оболочки растительной клетки.

Клубеньковые бактерии – бактерии, живущие в клубеньках на корнях бобовых растений и усваивающие атмосферный азот.

Клубнеплоды – растения, образующие клубень на подземных стеблях.

Корма – продукты растительного и животного происхождения, а также минеральные вещества, употребляемые для кормления с.-х. животных. К. обеспечивают животных питательными веществами, необходимыми для поддержания жизнедеятельности организма, его роста и производства продукции. К. должны содержать питательные вещества в усвояемой форме, хорошо поедаться животным, не оказывать на организм вредного влияния, по своим физико-химическим свойствам соответствовать анатомо-физиологическим особенностям животных.

Кормовые растения – группа растений, возделываемых на сено и зеленую подкормку (многолетние и однолетние травы), для получения концентрированных (сильных) кормов (зерновые бобовые и хлебоффаржные), как силосные культуры и для получения сочного натурального корма (корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые), а также для пастбища.

Корневище – удлиненный подземный побег растения.

Корневищевые – группа растений, имеющих подземный побег-корневище.

Крахмал – углерод, содержащийся в большинстве растений.

Культурные растения – (*plantae cultae*), растения, выращиваемые человеком для удовлетворения своих потребностей: пищевые, волокнистые, лекарственные, красильные, эфирномасличные, кормовые, декоративные и т.д. Число их превышает 2,5 тыс. видов (ок. 10% всех видов высших растений), относящихся почти к 50 семействам. Однако осн. массу растит. продуктов питания дают всего ок. 20 видов (напр., рис – осн. продукт питания ок. 2/3 населения Земли).

Микроэлементы – химические элементы, необходимые в минимальных количествах для нормальной жизнедеятельности организмов: железо, медь, марганец, цинк, молибден, кобальт, бор и др.

Многолетники – растения, живущие более двух лет.

Нетрадиционные культуры – недостаточно введенные в культуру виды растений, обладающие комплексом хозяйственных признаков: высокая урожайность, нетребовательность к агротехническим приемам, значительное содержание основных питательных и биологически активных веществ, возможность длительного культивирования на одном участке. Включают большое видовое разнообразие, в том числе и многолетние растения.

Нитрагин – бактериальное удобрение, состоящее из культуры клубеньковых бактерий.

Однолетние растения – растения, заканчивающие свое развитие в течение одного вегетационного сезона (яровые однолетние) или за период до конца одного вегетационного сезона до конца другого (озимые однолетники).

Озимые растения – растения, развитие (зацветание) которых невозможно без пониженных температур. Высеваются осенью. Зиму переносят обычно в вегетативном (не цветущем) состоянии (озимая рожь, озимая пшеница).

Органические вещества – сложные соединения, обязательным элементом которых является углерод. Специфичны для живых организмов (не встречаются в неживой природе). В последние десятилетия многие органические вещества создаются искусственно.

Повторные посевы – вторичные посевы с.-х. растений на поле после уборки урожая основной культуры, дают урожай в этом же году. Позволяют производительнее использовать землю и получать больше сельскохозяйственной продукции с единицы площади.

Поукосные посевы – посевы с.-х. растений, которые занимают поле в летне-осенний период после основной культуры, убранной на зеленый корм, сено или силюс, и дают урожай в этом же году. Один из видов повторных посевов.

Промежуточными культурами называются растения, высеваемые и дающие урожай до посева (посадки) или после уборки основной культуры. Введение в севооборот промежуточных культур дает возможность получать с одной и той же земельной площади два урожая в год. В зависимости от сроков и способов посева, а также периода возделывания их делят на подсевные, пожнивные, поукосные и озимые.

Покровная культура – сельскохозяйственные растения, главным образом озимые, под которые подсевают семена многолетних трав.

Предшественники – растения, высеваемые перед высевом другой культуры на этом же поле.

Протеины – простые белки; вещества, молекула которых целиком построена из аминокислотных остатков.

Растениеводство – 1) Наука о культурных сельскохозяйственных растениях и их возделывании; 2) Одна из основных отраслей сельскохозяйственного производства, возделывание с.-х. растений в полеводстве, овощеводстве, плодоводстве, бахчеводстве, цветоводстве и луговодстве.

Сахара – кристаллические вещества, относящиеся к углеводам (альдегиды и кетоны многоатомных спиртов). Широко распространены в животном и растительном мире, встречаясь как в свободном состоянии, так и в соединениях с другими веществами. В организмах служат источником энергии, а также для построения различных органических соединений.

Селекция растений – выведение новых и улучшенных старых сортов растений.

Семя – развивающаяся после оплодотворения семяпочка, заключающая зародыш и запасы питательных веществ.

Семянка – сухой одногнездный невскрывающийся плод с кожистым околоплодником.

Сидеральное удобрение – зеленое удобрение, основанное на запашке в зеленом виде для обогащения почвы азотом и органическими веществами (люпин, сераделла, донник и др.).

Силосные культуры – растения, возделываемые на силос, а именно: земляная груша (на запольных участках, силосуются стебли), кукуруза, подсолнечник, сорго, кормовая капуста, конские бобы, соя, люцерна, клевер, донник, овсяно-виковая смесь, смеси кукурузы и сорго с соей, подсолнечник с соей или конским бобом. Бобовые (соя, клевер) С. к. дают более питательный корм, но хуже силосуются, чем кукуруза и подсолнечник, и поэтому их сеют или силосуют в смеси. С. к. преим. пропашные, требуют хорошей обработки почвы, внесения удобрений, пропашки и рыхления междуурядий. При правильной агротехнике С. к. дают с 1 га зеленой массы в т: подсолнечник и кормовая капуста до 80, топинамбур, сорго и донник до 60, кукуруза до 40, овсяно-виковая смесь до 30, соя и люцерна до 25.

Симбиоз – сожительство двух организмов, относящихся к разным видам животных или растений, оказывающееся полезным для обоих (например, симбиоз водоросли и гриба в лишайнике).

Соря – культурное растение и его потомство, обладающее в конкретных условиях культуры определенными морфологическими, биологическими и хозяйственными качествами, например сорта зерновых культур, яблонь, груш и т.д.

Сочные корма – кормовые растения или их части, отличающиеся большим содержанием воды (свежая трава пастбищ, корнеплоды свеклы, моркови, силосованные корма).

Токсины – ядовитые вещества, образуемые болезнетворными микроорганизмами в результате их жизнедеятельности.

Травосмесь – Смесь однолетних и многолетних злаков и бобовых.

Углеводы – Органические соединения (крахмал, клетчатка, сахара), производные которых являются важнейшими составными частями живого организма. В состав углеводов, кроме углерода, входят водород и кислород, число атомов, которых находится, как правило, в соотношении 2: 1.

Ядовитые растения – растения, содержащие вещества, вызывающие отравления или смерть животных и человека.

Яровизация – способ предпосевной обработки семян растений.

Яровые культуры – растения, дающие урожай в год посева.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Состояние и перспективы развития полевого кормопроизводства в Северо-Западном регионе. Необходимость расширения видового состава	5
2 Интродукция как метод селекции	9
3 Роль новых видов кормовых культур в повышении продуктивности кормопроизводства и создания прочной кормовой базы.....	13
4 Агробиологическая характеристика новых видов многолетних кормовых культур	18
4.1 Козлятник восточный	18
4.2 Козлятник лекарственный	35
4.3 Люцерна изменчивая	36
4.4 Лядвенец рогатый	50
4.5 Сильфия пронзеннолистная	54
4.6 Маралый корень (левзея сафлоровидная).....	56
4.7 Топинамбур	60
4.8 Горец Вейриха.....	69
4.9 Кормовой щавель	72
4.10 Крапива коноплевидная	74
4.11 Окопник шершавый (или жесткий).....	76
4.12 Кипрей узколистный (иван-чай).....	78
5 Агробиологическая характеристика однолетних кормовых культур	89
5.1 Кукуруза.....	89
5.2 Мальва Мелюка.....	97
5.3 Амарант.....	101
5.4 Кормовые бобы	104
5.5 Подсолнечник	111
5.6 Вика яровая	113
5.7 Горох кормовой (красноцветковый)	116
6 Промежуточные культуры на корм и сидерат	120
6.1 Райграс однолетний	123
6.2 Редька масличная	128
6.3 Яровой рапс	131
6.4 Горчица белая	135
6.5 Озимая рожь	138
7 Использование клевера лугового на корм и в качестве сидерального удобрения	148
8 Биологизация земледелия и кормопроизводства.....	152
9 Процесс биологической азотфиксации бобовых культур	155
10 Организация зеленого конвейера в условиях Северо-Западной зоны с использованием традиционных и новых видов кормовых культур в период с 25 мая по 10 октября	160
11 Сравнительная эффективность севооборотов с использованием традиционных и новых кормовых культур	163
Список литературных источников	166
Глоссарий.....	171

Учебное издание

*КАПУСТИН Николай Иванович
ЧУХИНА Ольга Васильевна*

**Новые кормовые культуры
для Северного и Северо-Западного
регионов России**

Учебное пособие

Технический редактор Ю.И. Чикавинский

Корректор Г.Н. Елисеева

Подписано в печать 09.06.2014 г.

Формат 60/90 1/16

Объем 11 усл. печ. л.

Тираж 500 экз.

Заказ № 185-Р

**Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2**