



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

САМАРА  АРИС



ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ
В СФЕРЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
КООПЕРАЦИИ
И ПОДДЕРЖКИ ФЕРМЕРОВ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



БИНАРНЫЕ ПОСЕВЫ КАК СПОСОБ ОСТАНОВКИ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИХ ПЛОДОРОДИЯ

САМАРА 2025



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
Теоретическая основа бинарных посевов.....	2
Использование бинарных посевов для производства маслосемян подсолнечника.....	7
Способы бинарного посева озимой пшеницы.....	10
Варианты бинарных посевов	12
Способы уборки бинарных посевов.....	15
Заключение.....	18
Список информационных источников	20

Бинарные посевы как способ остановки деградации почв и восстановления их плодородия

Составитель: В. Веденеев, ведущий профконсультант отдела содействия развитию сельскохозяйственной кооперации ГБУ ДПО «Самара – АРИС»

Фото на обложке: fermer.ru

ВВЕДЕНИЕ

На земном шаре почвенное плодородие не одинаково, на это влияют климатические условия, методы возделывания, материнская порода, рельеф, антропогенные факторы и многое другое. Как следствие, не на всякой почве возможно выращивание сельскохозяйственных культур, тем более получение урожая, который окупал бы затраты на него. Но даже подходящие почвы могут терять свою пригодность для выращивания на них растений – деградировать. Это выражается в потере плодородного слоя (гумуса), уменьшении структурности, устойчивости к эрозии и дефляции. Сохранить почвенное плодородие – значит сохранить сельское хозяйство для будущих поколений: этим и обусловлена актуальность темы.

Как показывают исследования, содержание гумуса в почвах неуклонно падает. Однако если тенденция снижения плодородия не изменится, то в долгосрочной перспективе такое положение дел может привести к плачевным результатам.

Такое повсеместное снижение плодородия невозможно свести к одной единственной причине. Наблюдается скорее взаимодополнение одного фактора другим в том или другом случае, но общее, тем не менее, есть. Причина этого в нерациональном ведении сельского хозяйства. Конечно, нерациональное оно зачастую не потому, что в фермерских хозяйствах не готовы перенимать новые технологии и знания. В условиях рынка предпочтение отдается самому экономически менее затратному и в среднесрочной перспективе выгодному решению. Из всего разнообразия культур в севообороте во многих хозяйствах остались четырехпольные севообороты: пар – озимые – подсолнечник – ячмень. Тем самым увеличив односторонний вынос элементов питания, что привело к снижению плодородия почв и, естественно, падению урожайности. Злоупотребление сельхозпроизводителями монокультурами противоречит элементарным агрономическим правилам. Для поддержания постоянного урожая выращиваемых культур в земли интенсивно вносятся много минеральных удобрений, отсюда постепенное закисление почв. Чем выше кислотность, тем медленнее нарастает плодородный слой. Для раскисления необходимо вносить известь, а это дополнительные затраты на уровне нескольких тысяч

рублей на гектар. Подобные инвестиции в химическую мелиорацию могут позволить себе только крупные агрохолдинги.

Применение исключительно минеральных удобрений при наибольшем поступлении в почву растительных остатков не обеспечивает полной компенсации азота, образовавшегося при минерализации органического вещества почвы и вынесенного с хозяйственным урожаем. То есть внесение органических удобрений – очень важная часть всей системы удобрений.

Страдает почва зачастую и от неправильного выбора техники. Как правило, ценится мощная техника, способная обрабатывать за один проход большую площадь и с меньшими затратами, поэтому предпочтение отдается обычно самой тяжелой и «внушительной». Так аграрии часто злоупотребляют тяжелыми дискаторами, которые измельчают землю до состояния обычной пыли. Самое высокое содержание гумуса в слое 0–20 см отмечено в варианте с поверхностной дисковой бороной. При вспашке 25 см и более содержание гумуса снижается.

Все это и многое другое приводит пахотные земли российских областей к деградации. Необходимо развитие нового подхода к сложившейся проблеме. Разработка технологии и стратегии, которые будут эффективны в своей реализации. На сегодняшний день одним из способов остановки деградации почв и восстановления плодородия является система бинарных посевов (зерновых, пропашных и бобовых культур).

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА БИНАРНЫХ ПОСЕВОВ

Смешанные посевы – выращивание на одной площади одновременно двух и более сельхозкультур – давно и хорошо известны в России. Такая агрономическая практика была еще в Советском Союзе, чаще всего ее использовали при севе кормовых культур. Кстати, именно тогда родилась знаменитая кормовая смесь вика + овес, на долю которой сейчас в структуре посева однолетних трав приходится до 40%.

Почти сорок лет назад были четко сформулированы основные преимущества бинарных посевов. Они позволяют полнее использовать плодородие почвы за счет расположения корневых систем культур в разных горизонтах почвы. Обе высеянные культуры в достатке

получают солнечную энергию, поскольку наземная вегетативная масса растений формируется на разной высоте. Почва при бинарных посевах лучше укрыта и затенена, не перегревается в условиях жаркого лета, а это значит, что лучше работают полезные почвенные организмы. К известным преимуществам бинарных посевов относят и бережное использование влаги, сокращение применения удобрений и СЗР.

В отличие от монокультурных полей в природе не бывает отдельно растущих злаковых или бобовых – все растет в цинозе*. Корневая система проникает на разную глубину, изменяется вынос элементов питания, характер поражения болезнями. Благодаря клубеньковым культурам бобовых растений можно фиксировать азот в почве, что снижает количество используемых удобрений (на 25–30%), разная глубина прорастания корневой системы обеспечивает большее количество органических остатков, а значит и больше вещества, которое превратится в гумус.

Там, где «работает» бинарная система, при прямом севе масса червей на 1 га достигает до 40 тонн. Черви трудятся на земледельца. Это первый пахарь на земле. Они обеспечивают интенсивную переработку органического вещества, делают ходы, способствуя дренажу почвы. Не совсем верно мнение, что гербициды (в частности, глифосаты) убивают микрофлору и полезных обитателей почвы. Если в почве обитают черви, значит, у них есть пища.

В бинарных посевах пропашных культур (кукуруза и подсолнечник) бобовые компоненты обеспечивают затенение междурядий, влияя на тепловой режим почвы, которая в жаркую погоду не перегревается. Проникающий в более прохладную почву горячий воздух образует конденсат, влагу которого используют растения. Так, бинарные посевы озимой пшеницы с люцерной обеспечивают на 5 ц/га зерна больше по сравнению с одновидовыми. Вместе с этим после уборки пшеницы до наступления холодов в почве накапливается до 150 кг азота. И в

* Фитоценоз, или растительное сообщество – это совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории, характеризующаяся определенным составом, строением, сложением и взаимоотношениями растений как друг с другом, так и с условиями среды. Примеры фитоценозов: лес, луг, степь, болото и др.

периоды засухи бинарные посевы лучше сохраняют влагу, лучше защищают почву от ветровой и водной эрозии.

Также существенным плюсом является то, что периоды максимального поглощения питательных веществ из почвы у растений злакового и бобового компонентов не совпадают по времени. Это снижает их конкуренцию за элементы питания и способствует более полному использованию почвенного плодородия без его истощения.

Искать новые, максимально результативные комбинации культур для совместного выращивания в России активно начали с началом XXI века. В Донском ГАУ и хозяйствах Южного федерального округа, например, исследовали бинарные посевы озимых зерновых культур в сочетании с люцерной. Люцерну высевали после уборки ярового ячменя. Кормовая культура успевала вырастать до 25–30 см и уходила в зиму. Весной люцерну скашивали на зеленый корм (средняя урожайность надземной массы – 11,8 т/га) в первом укосе, второй укос оставляли на семена. Затем поле культивировали и выравнивали с помощью бороны, а затем высевали озимые зерновые культуры.

Работы подтвердили, что при такой комбинации улучшается азотное питание зерновых за счет азота, накопленного культурой-партнером. При уборке люцерны на поле оставались растительные остатки, которые активизировали почвенные процессы и увеличивали содержание гумуса. В среднем с растительными остатками люцерны в почву поступало до 78 кг/га азота, 11 кг/га фосфора и более 43 кг/га калия. Это позволяло сократить количество применяемых удобрений при выращивании зерновых культур.

Еще одним положительным результатом стало более раннее появление всходов озимых зерновых – в среднем за период исследований на 2–3 дня раньше, чем при обычном посеве. Озимые пшеница и особенно ячмень легче переносили зиму. Так, сохранность озимого ячменя в бинарном посеве составила 72%, в одновидовом посеве – 48%. Улучшилось и качество озимой пшеницы: в бинарном посеве за годы исследований выращиваемое зерно было 3-го и 2-го классов.

Сочетание зерновые + люцерна – далеко не единственная схема, опробованная за последние годы в России. Активное создание и тестирование новых схем бинарных посевов в России, прежде всего, происходит в районах, подверженных засухе, а также активно

применяющих технологии No-Till. Сторонник бинарных посевов, профессор Зеленский считает, что не нужно полностью отказываться от минеральных удобрений, поскольку все органические остатки минерализуются в почве на протяжении 2–3 лет. В летний период азотные удобрения следует вносить осторожно, с учетом температуры и влажности почвы, поскольку в жару азот сильно испаряется (деньги на ветер). На пути освоения смешанных посевов, по его мнению, земледельцу потребуется 4 инструмента:

- сидеральные или покровные культуры;
- сеялка прямого посева;
- средства защиты;
- знания.

Для посева специальной техники не требуется, что тоже очень важно. Можно сеять две культуры за один проход сеялки. Для создания бинарных посевов зерновых колосовых культур, кукурузы и подсолнечника в России используют монодисковые и дисково-анкерные сеялки для прямого посева, которые обеспечивают одновременный высеv двух культур и внесение минеральных удобрений. Такая технология сокращает затраты на ГСМ, снижает уплотнение почвы.

Цели применения бинарных посевов могут быть различны, но, как правило, их можно уместить в три пункта:

1) повышение суммарной урожайности с единицы площади. В таком случае обе культуры дают рыночный продукт, увеличение урожайности достигается за счет симбиоза. Наиболее простой вариант – смесь бобовых и не бобовых культур, где рост урожайности достигается в основном за счет фиксации азота бобовым компонентом;

2) стабилизация урожайности по годам. Достигается за счет разных требований культур к почвенным и климатическим условиям, и в неблагоприятные для одной культуры годы вторая культура обеспечит стабильность. В этот сценарий помимо смесей из разных видов могут входить смеси из разных сортов одного вида;

3) улучшение условий роста основной культуры. В таком случае вторая культура – «побочная» – не служит для получения урожая, она относительно непродолжительное время произрастает вместе с основной культурой и дает ей какие-либо преимущества, например, азот от бобовых культур или затенение для угнетения сорняков.

У технологии бинарного посева, как и у любой другой технологии в земледелии, есть свои сложности: процесс выращивания в хозяйстве должен строго контролироваться, любое нарушение может свести на нет все усилия аграриев, много зависит от сортов растений, подбора гербицидов, чтобы немного сдерживать рост бобовых, давая фору зерновым. Необходимо уметь использовать средства защиты растений, чтобы сохранить и зерновую, и бобовую культуру.

На сегодняшний день хозяйства, которые освоили бинарные посе-вы, получают прекрасные урожаи, к классической схеме уже не возвращаются. Но таких хозяйств пока немного: одним из объяснений такого положения дел является консерватизм аграриев, сложности перестройки всей модели хозяйственной деятельности и риски, с нею связанные. Отдачу от применения технологии смешанных посевов часто можно почувствовать только спустя годы, в то время как рыночные условия настраивают аграриев на получение прибыли сейчас. Строить на современной технологии производство – значит иметь постоянные проблемы с плодородием и нести убытки.

Еще одна проблема связана с необходимостью заниматься семеноводством многолетних бобовых трав, чтобы не закупать ежегодно их дорогостоящие семена.

Также при совместном выращивании двух культур на одном поле возникают проблемы с сорняками и правильным подбором гербицидов. Поэтому изначально следует сеять культуры на поле, очищенном от сорняков с помощью глифосата, поскольку не всегда совпадают гербициды, которые подходят для обеих культур.

Могут возникнуть определенные трудности и с уборкой культур, которые созревают в разное время. В любом случае следует опираться на рекомендации ученых по подбору культур. Если готовых рецептов нет, следует подбирать культуры, у которых сроки сева совпадают, нормы высева невысокие, обе культуры засухоустойчивы, тогда в условиях засухи между ними практически нет конкуренции.

В каждом отдельном случае экономическая выгода от технологии смешанного посева будет различаться, но в целом достигаться за счет повышения плодородия почвы и качества продукции, снижения количества минеральных удобрений и гербицидов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИНАРНЫХ ПОСЕВОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛОСЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Исследования, проведенные сотрудниками Донского государственного аграрного университета, позволили научно обосновать целесообразность возделывания подсолнечника в бинарных посевах, обеспечивающую получение стабильной и высокой урожайности.

В опыте использовали следующие культуры: подсолнечник F1 Партнер, озимая пшеница Альбатрос одесский, озимая вика – местная, выделенная из дикорастущих форм. Технология возделывания подсолнечника соответствовала принятой для Ростовской области, за исключением последней междурядной обработки, которую проводили без орудий в целях предотвращения присыпания почвой и подрезания бритвами культиватора растений бинарного компонента. Озимую вику высевали в рядки подсолнечника переоборудованной сеялкой СУПН-8.

После уборки подсолнечника проводили поверхностные обработки и высевали озимую пшеницу нормой посева 5,0 млн шт/га. Исследованиями установлено, что компоненты бинарного посева успешно совместно произрастают, помогают и дополняют друг друга. Так, при благоприятных условиях увлажнения одно растение озимой вики в среднем формирует до 5–7 штук вьющихся побегов, длина которых при детерминантном развитии достигала 2 м и более, а растения подсолнечника в бинарном посеве играют роль опорной культуры. Это позволяет растениям озимой вики продуктивно использовать пространство между растениями подсолнечника и угнетать большинство сорных растений, особенно во второй половине вегетации подсолнечника.

Учет засоренности посевов подсолнечника показал, что в бинарном посеве засоренность его была на 78% ниже, чем в одновидовом посеве. Необходимо отметить тот факт, что интенсивное нарастание вегетативной массы растений озимой вики способствует сильному затенению поверхности почвы, тем самым способствует сохранению влаги выпадающих осадков за счет живой мульчи. За период вегетации озимая вика в бинарном посеве с подсолнечником формирует до 3 т/га органического вещества, в котором содержится до 50 кг азота, более 15 кг фосфора и до 40 кг калия. Органическое вещество озимой вики быстро

минерализуется и улучшает питательный режим почвы. Корневая система растений озимой вики оказывает аллелопатическое* влияние на рост и развитие растений подсолнечника. Так, высота растений подсолнечника в среднем снижается на 8–10 см, а площадь листьев увеличивается с фазы начала цветения более чем на 23%, при этом сохраняется высокая фотосинтетическая активность листьев нижнего яруса. В связи с этим к середине цветения корзинки площадь листьев растений подсолнечника в бинарных посевах была на 28% больше по сравнению с одновидовыми посевами. В бинарных посевах растения подсолнечника вступают в фазу цветения на 2–3 дня позже.

При анализе элементов структуры урожая установлено положительное действие бобового компонента на формирование корзинки, на общее количество и процент выполненных семян. Так, увеличение общего количества семян в корзинках подсолнечника в бинарном посеве отмечено в среднем на 494 шт., а количество выполненных семян было на 630 шт. больше, что составило около 80% всех семян в корзинке. По совокупности влияния растений озимой вики на растения подсолнечника (снижение высоты, увеличение площади листовой поверхности, продолжительности периода вегетации, лучшей озерненности корзинки) наблюдают увеличение урожайности подсолнечника. Так, урожайность подсолнечника в бинарном посеве была в среднем 25,9 ц/га, что на 3,4 ц/га больше, чем в одновидовом посеве.

Вика – медонос, а в таких посевах лучше размножаются энтомофаги, которые поражают личинки многих вредителей. Подсолнечник – культура перекрестно опыляемая, а вика – медоносная. Дополнительное привлечение опылителей также ведет к повышению урожая. Яровая вика зацветает примерно на одну-две недели раньше подсолнечника, привлекая пчел, которые сначала опыляют ее, а потом и подсолнечник. Это первый вклад в урожайность. Кроме того, вика формирует азотфиксирующие клубеньки, и за счет этого питание подсолнечника идет в течение всей вегетации. Корневая система вики максимально

* Аллелопатия – это биологическое явление, при котором определенные растения выделяют химические вещества в окружающую среду, влияя на рост и развитие соседних растений, либо подавляя, либо стимулируя их рост. Аллелопатические растения могут скрывать свои аллелохимические вещества в цветках, стеблях, листьях или корнях.

развивается в фазу цветения подсолнечника. В это время бобовая культура переводит соединения калия, фосфора, бора в почве в подвижные формы, легко усвояемые подсолнечником. Это вызывает дополнительное выделение нектара у подсолнечника и привлекает опылителей.

Необходимо отметить, что при весеннем посеве с подсолнечником озимая вика формирует невысокий урожай семян. В зависимости от условий увлажнения и температурного режима урожайность в среднем составила 68 кг/га. Плоды озимой вики при созревании растрескиваются и семена осыпаются на поверхность почвы, и при проведении поверхностных обработок под озимую пшеницу они заделываются в почву и прорастают вместе с семенами озимой пшеницы. Таким образом формируется бинарный посев озимой пшеницы с озимой викой.

Следовательно, озимая вика при весеннем посеве работает на растения подсолнечника, а затем при осеннем самосеве начинает работать на растения озимой пшеницы. Кроме озимой пшеницы после бинарных посевов подсолнечника с озимой викой можно высевать тритикале и озимый ячмень. Бинарные посева как подсолнечника, так и озимой пшеницы, благодаря бобовому компоненту, более полно используют факторы жизни, чем одновидовые посева, и обладают большей продуктивностью. Таким образом, создание межвидовых посевов с озимой викой в ландшафтном земледелии позволяет смоделировать природные экосистемы, повысить продуктивность пашни и стабилизировать плодородие почв.

В настоящее время широко применяются технологии бинарных посевов подсолнечника с бобовыми компонентами. При использовании современных сортов и гибридов подсолнечника, различающихся по скороспелости, в хозяйствах появляется реальная возможность использовать бинарные посева подсолнечника с озимой викой, донником и люцерной в качестве предшественника для озимых зерновых колосовых (бобовый компонент озимая вика); сидерального или занятого пара (донник)*; кулисно-мульчирующего пара (люцерна)**.

* Сидеральным паром называют пар, занятый растениями для заделки в почву на зеленое удобрение.

** Кулисный пар выполняет три функции: снегозадержание, защита озимых культур от неблагоприятных условий в зимний период в малоснежных и засушливых районах, защита почв от ветровой эрозии.

СПОСОБЫ БИНАРНОГО ПОСЕВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Известен способ бинарного посева, при котором озимую пшеницу высевают в смеси с рыжиком озимым. Преимущества такого посева: озимый рыжик подавляет злостные сорняки семейства астровых, включая горчак розовый; озимый рыжик хорошо развивается в паровом поле на солонцевых пятнах, в отличие от озимой пшеницы, он препятствует развитию сорняков и обеспечивает дополнительный сбор продукции с поля.

Использование таких бинарных посевов на практике показало, что зерно озимой пшеницы отличается повышенным содержанием клейковины с качеством, отвечающим требованиям второго и третьего классов. Также фиксируют резкое снижение численности клопа и пшеничного трипса по сравнению с чистыми посевами.

Однако в начальный период роста пшеница нуждается в азотном питании и высеваемая в бинарном посеве масличная культура рыжика озимого обладает высокими конкурентными способностями, что несколько ограничивает доступ азотного питания к основной культуре.

Популярен бинарный посев озимой пшеницы (либо озимой ржи) и озимой вики, высеваемых одновременно. Озимая вика (*Vicia villosa* Roth.) является единственным видом из семейства бобовых в озимой форме. Озимая вика не только является высокобелковой культурой, но и накопителем биологического азота, тем самым повышает плодородие почвы. Полученная смесь успешно возделывается на зеленый корм и для закладки зерносенажа: озимые культуры на корм можно использовать без применения средств химической защиты, что актуально в современных условиях, в частности, в производстве экологически чистой продукции животноводства на основе органического земледелия.

Другим способом, в котором присутствует бобовая культура, способная обеспечить биологическим азотом возделываемую зерновую культуру, является бинарный посев озимой пшеницы и люцерны. Недостатком такого способа является сложность технического решения в связи с подсевом многолетней культуры с мощно развитой корневой

системой, что усложняет обработку почвы. Кроме того, люцерна – многолетняя культура, и ее семена можно получить только после уборки пшеницы на следующий год, что усложняет процесс.

Рассмотрим подробнее вариант, когда озимую пшеницу высевают в смеси с клевером однолетним – инкарнатным (*Trifolium incarnatum* L) при половинной норме посева бобового компонента в пределах 7–8 кг/га, а уборку обеих культур осуществляют одновременно с последующей очисткой мелких семян бобовой культуры.

Такое соотношение норм посева объясняется необходимым количеством растений на единице площади для получения нормального урожая. А клевер заполняет пространства выпавших за зимний период растений зерновой культуры, обогащая биологическим азотом выжившие растения пшеницы.

Кроме того, растения клевера сохраняют влагу в посевах озимой пшеницы. При увеличении нормы посева клевера растения озимой пшеницы в начальный период несколько угнетены, и поэтому половинная гектарная норма растений бобовой культуры обеспечивает благоприятные условия для развития полноценного зерна. Выбор этого вида клевера обоснован тем, что он после укоса не отрастает, в отличие от других однолетних видов (шабдар, александрийский, открытозевый), обладает высокой конкурентоспособностью и сорбирует тяжелые металлы из почвы и воздуха.

Одновременный посев упрощает технологию, снижает затраты. Посев осуществляют зернотравяной сеялкой марки СЗТ-3,6, имеющей два бункера – для пшеницы с крупными семенами и для мелких семян клевера, после посева участок прикатывают. После уборки обеих культур создается значительное количество пожнивных остатков, запашка которых обеспечивает питательными веществами последующую культуру в севообороте. Кроме того, озимая пшеница использует мизерное количество микроэлементов из почвы (бор, молибден, серу и другие микроэлементы, которые необходимы для бобовых компонентов), что создает благоприятные условия для бобовой культуры, высеваемой совместно.

Полученные результаты свидетельствуют, что совместный посев пшеницы с клевером инкарнатным обеспечивает увеличение урожайности пшеницы и ее качества. За счет полноценного развития клевера

инкарнатного почва обогащается биологическим азотом. При этом снижается количество сорных растений. Последующие, после уборки зерновой культуры, высеваемые растения обогащаются биологическим азотом и другими питательными веществами. Способ упрощается за счет совместного посева однолетнего вида клевера, снабжая почву биологическим азотом, увеличивая продуктивность обеих культур, повышая плодородие почвы для последующей культуры в севообороте после озимых зерновых.

Посеянные культуры всходят в разное время. Пшеница всходит позже, и при наступлении заморозков может ряд растений выпасть из посева, что способствует изреживанию зерновой культуры. А весной, вместо выпавших растений, прорастают растения клевера инкарнатного, обладающего более высокой зимостойкостью. Кроме того, высеваемые растения клевера обладают высокой конкурентоспособностью, вытесняя сорные растения зерновой культуры. Совместный посев озимой пшеницы и клевера инкарнатного гарантирует занятие всей площади с дополнительным обогащением биологического азота за счет азотфиксации однолетнего вида клевера.

Вообще, клевер, люцерна, вика – это хорошие медоносы, их использование в бинарных посевах создает прочную кормовую базу для пчел. Использование медоносных культур в смешанных и, в частности, в бинарных посевах, позволяет повышать не только продуктивность пасек, но и плодородие почв, качество и урожайность сельскохозяйственных культур, способствовать экономическому укреплению хозяйств.

ВАРИАНТЫ БИНАРНЫХ ПОСЕВОВ

Вариантов бинарных посевов огромное множество. Приведем некоторые, которые с теоретической точки зрения выглядят наиболее привлекательными.

Кукуруза + фасоль. Цель использования – получение биогаза. Смысл смеси – фасоль использует кукурузу в качестве опоры и одновременно дает кукурузе азотное питание за счет симбиотических бактерий и за счет высокой белковости дает силос (для биогаза) высокого качества. Возможные сложности – борьба с сорняками (в частности, подбор гербицидов); техника посева; урожайность фасоли (при засухе во время цветения).

Кукуруза + соя. Цель использования – силос для дойных коров. Смысл смеси – повышение питательной ценности за счет высокой белковости сои. Улучшение азотного питания кукурузы за счет азотфиксирующих бактерий сои. Возможные сложности – борьба с сорняками (в частности, подбор гербицидов); техника посева; при низком расположении соевых бобов они будут теряться при уборке, особенно если кукуруза скашивается высоко (выход – использовать высокорослые, выющиеся сорта); без инокуляции* клубеньков скорее всего не будет (за исключением регионов, где соя давно возделывается).

Овес + горох (желательно усатого типа). Цель использования – получить урожай зерна овса и гороха. Смысл смеси – овес выступает опорой для гороха, горох за счет азотфиксирующих бактерий улучшает минеральное питание овса; горох усатого типа также препятствует возможному полеганию посевов; угнетение сорняков за счет большей загущенности посева (с/х культурами). Возможные сложности – при неудачном подборе сортов культуры будут созревать в разное время, что неминуемо повлечет потери; неправильная настройка комбайна (стандартная для овса или стандартная для гороха) может повлечь существенные потери; сортировка и сушка вероятно потребуют дополнительных настроек или изменения базовой конструкции сортировки.

Озимая тритикале + озимый горох. Идентична предыдущей смеси, но в отличие от нее является смесью озимой, что обуславливает большую урожайность. Озимый горох, в зависимости от сорта, может выдерживать зимы примерно до уровня озимого ячменя и озимого рапса, что существенно снижает применимость такой смеси на некоторых территориях нашей страны.

Овес + вика яровая (ВОС – викоовсяная смесь). Давно известная на территории СССР смесь обычно используется для приготовления кормов (сено, сенаж), может быть использована и для получения зерна, в частности, для получения семян вики, т. к. чистые посева вики сильно полегают, что усложняет их комбайнирование. Возможен вариант посева вики озимой (мохнатой) с озимыми злаками. В целом смесь идентична смеси овес + горох.

* Инокуляция сои – искусственное заражение клубней специальными бактериями, которое вызывает увеличение количества поступающего в почву азота и, соответственно, более быстрый рост и развитие растения.

Озимый рапс + кормовые бобы. Цель использования – заменить азотную подкормку биологическим азотом, зафиксированным кормовыми бобами. Кормовые бобы зимой вымерзают и далее не мешают никаким технологическим операциям. Возможные сложности – техника посева, особенно ввиду различной глубины заделки и сильно различающихся размеров семян рапса и бобов; придется обойтись без осенней гербицидной обработки.

Яровая пшеница + безалкалоидный люпин (как правило, люпин узколистный). Цель использования – получить зерно пшеницы повышенного качества и зерно люпина. Смысл смеси – за счет лучшего азотного питания от люпина качество зерна пшеницы (в частности, клейковина) повышается, возможно повышение урожайности; угнетение сорняков за счет большей загущенности посева, при использовании на фураж можно использовать смесь без сортировки, т. е. получать сбалансированную смесь сразу в поле. Возможные сложности – борьба с сорняками (в частности, подбор гербицидов); неправильный подбор сортов по срокам созревания; техника посева.

Кукуруза + донник. Цель смеси – получение высококачественного, сбалансированного по белку, силоса; увеличение медосбора. Смесь посева – улучшение азотного питания кукурузы; повышение белковости смеси за счет донника; увеличение медосбора для пчел, плюс сбор пыльцы с кукурузы (на чистое кукурузное поле пчелы летят неохотно). Возможные проблемы – техника посева; ухудшение поедаемости силоса из-за специфического вкуса донника (хотя многие источники говорят, что проблема только при введении его в рацион, когда животные привыкнут – они отлично его едят); если донник успеет обсемениться – возможно засорение им последующей культуры.

Вообще смеси кукурузы с бобовыми культурами очень перспективны для кормопроизводства. И бобовый компонент можно подобрать в зависимости от локальных условий, где-то это будут кормовые бобы, где-то соя, а где-то, возможно, есть смысл использовать люцерну.

Гречиха + люпин. Цель посева – повысить урожайность гречихи; получить дополнительный урожай люпина. Смысл смеси – люпин привлекает пчел на поле, что увеличивает опыление гречихи и, следовательно, повышает ее урожайность; урожай зерна люпина также

имеется, но он незначительный. Возможные сложности – при дождливой погоде ни одна культура не сможет выманить пчел на поле; техника посева; сложности при борьбе с сорняками.

Горох (яровые зерновые) + **рыжик** (масличное растение из семейства капустных). Цель – получить более чистые от сорняков посевы; получить сопутствующий урожай маслосемян рыжика. Смысл смеси – за счет рыжика увеличить затененность почвы и таким образом ослабить сорняки; дать дополнительную опору гороху.

Итак, на сегодня существуют разные варианты бинарных посевов на все случаи жизни. По технологии смешанных посевов можно высевать практически все полевые культуры (кукурузу, озимую пшеницу, ячмень, тритикале, подсолнечник, просо, сою, рапс). Исключение составляют лишь сахарная свекла и картофель, поскольку ученые пока не разработали для них оптимальную схему. Если в посеве присутствуют три и более компонента, сложнее организовать защиту от болезней, сорняков и вредителей, а также обеспечить полноценное питание. Но и здесь уже есть определенные решения.

СПОСОБЫ УБОРКИ БИНАРНЫХ ПОСЕВОВ

Одним из наиболее сложных этапов возделывания зерновых культур в смешанных посевах является их уборка. Это связано с тем, что одновременно необходимо убрать культуры с совершенно различными технологическими свойствами. Зернобобовые культуры легко вымолачиваются, их зерна более крупные и сильнее подвержены повреждениям. Наоборот, зерновая колосовая культура требует более жестких режимов обмолота, зерно более мелкое и менее подвержено травмированию.

Одним из вариантов уборки таких культур может быть очес. В отличие от традиционной жатки, принцип действия которой предусматривает скашивание (срезание) растений, очесывающая жатка обмолачивает (очесывает) только зерновую часть растений, не нарушая целостности стеблей. Зерно отделяется от метелки на корню при последовательном прочесывании стеблей специальными гребенками или щетками, размещенными на барабане. Очесывающий аппарат можно устанавливать на специальный комбайн или в качестве приставки к серийному комбайну.

Очесывающие жатки не являются универсальными уборочными устройствами, и с их помощью можно убрать только вполне определенные зерновые культуры. Колосовые и метелочные культуры очесываются исключительно хорошо, без существенных потерь. Бобовые и им подобные культуры могут очесываться с вероятными потерями до 10%, и их уборку очесывающими жатками можно назвать условной. Пропашные культуры, такие как подсолнечник и кукуруза, очесывающими жатками нельзя убирать в принципе.

Принцип действия очеса предусматривает, что качественный обмолот растений (очесывание) происходит в открытом пространстве. В этом случае отделившиеся после очеса зерна (семена) не сталкиваются со стеблестоем и перемещаются в открытом пространстве в заданном направлении, при этом потери очесанных зерен минимальны. Такие условия очеса возможны только в том случае, когда соцветия растений компактны и расположены на конце верхней части стебля, т. е. в зоне, близкой к открытому пространству. Таким требованиям отвечают прежде всего колосовые и метелочные культуры, такие как пшеница, ячмень, рожь, овес, тритикале, рис, сорго, лен и многие другие подобные им культуры. Если соцветия растений расположены вдоль всего стебля (бобовые культуры) или некомпактно (рапс), отделившиеся после очеса зерна из нижней части стебля при полете сталкиваются со стеблестоем и могут значительно отклоняться от заданного направления, что приведет к существенным потерям зерна.

При работе очесывающих жаток в молотильно-сепарирующее устройство зерноуборочного комбайна поступает зерновой ворох, а не вся соломисто-зерновая масса, как при использовании традиционных методов уборки зерновых культур. В этом случае легче обеспечить качественную обработку смеси зерновых культур с различными технологическими свойствами, так как большая часть зерна является уже вымолоченной во время работы очесывающей жатки.

Очесывающие жатки устойчиво работают в большом диапазоне влажности убираемых культур. Верхний предел влажности ограничивается только биологической зрелостью зерна, и поэтому очесывающие жатки хорошо убирают зерно и с 30-процентной влажностью. Нижний предел влажности ограничен равновесной влажностью

хранения зерна, который составляет 12–15%. При более низкой влажности связь зерна с колосом ослабевает и при механическом воздействии жатки на стеблестой могут происходить дополнительные потери зерна. Несмотря на это, благодаря более раннему началу уборки на 3–5 дней, общая продолжительность использования очесывающей жатки в уборочной кампании больше, чем у традиционных жаток.

У нас в стране в настоящее время очесывающие жатки выпускает завод ОАО «Пензмаш» (Пенза). Это предприятие производит навесные очесывающие жатки типа «Озон».

Другим возможным решением проблемы уборки смешанных посевов может служить применение комбайнов с аксиально-роторными молотильно-сепарирующими устройствами (МСУ). Процессы, происходящие в аксиально-роторном МСУ, отличаются от процессов барабанных бильных (классических) МСУ. Молотильно-сепарирующее устройство и соломосепаратор (сепаратор грубого вороха) в таких машинах объединены в одном агрегате. Режимы работы более щадящие, но время воздействия на обмолачиваемую массу и площадь сепарации зерна значительно увеличены.

Молотилки аксиально-роторного типа меньше дробят и теряют зерно, чем классические барабанные бильные молотилки с клавишным соломотрясом. Они более универсальны: при небольшом переоборудовании могут убирать различные культуры, в них меньше подвижных рабочих органов, создающих вибрационные нагрузки на остов комбайна. За счет высокой интенсивности процесса сепарации в роторных МСУ обеспечиваются минимальные потери зерна даже при высокой урожайности культур и в неблагоприятных условиях (при повышенной влажности и высокой засоренности посевов).

Процессы обмолота и выделения зерна из грубого вороха в аксиально-роторном МСУ производятся за счет импульсных воздействий элементов ротора на хлебную массу, причем скорость движения вороха на его пути к выходу выше, в связи с уменьшением количества хлебной массы. За время нахождения в рабочем пространстве МСУ хлебная масса совершает около 5 витков и проходит путь примерно 14 м (в барабанном бильном МСУ этот путь составляет всего лишь 0,8–1,2 м). При проведении уборки смешанных посевов, состоящих из

зерновых колосовых и зернобобовых культур, целесообразно использовать зерноуборочные комбайны с МСУ аксиально-роторного типа. При этом, как показывает практика, частота вращения ротора должна находиться в диапазоне 400–450 об/в мин, а зазор между ротором и декой должен составлять 30–35 мм.

Зерноуборочные комбайны с МСУ такого типа производятся в нашей стране на заводе «Ростсельмаш».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

О неутешительном состоянии наших почв опубликовано много научных трудов различного уровня, в которых деградация почв является общепризнанным фактом, болезнью земледелия XXI века. Но большинство руководителей сельскохозяйственных предприятий не хотят слышать об этом, продолжают вести земледелие по пути к бесплодию наших черноземов. Приведем здесь высказывание академика В.Р. Вильямса, применимое к современным севооборотам с короткой ротацией – «...нет более прямого пути к абсолютному ограблению, обеднению почвы, как непрерывная культура однолетних растений» (В.Р. Вильямс, «Почвоведение», 1947, С. 306).

На сегодняшний день биологизация земледелия является наиболее перспективным направлением, обеспечивающим сохранение плодородия почвы и повышение рентабельности возделываемых культур. Важная роль при этом отводится насыщению севооборотов средоулучшающими культурами, которые призваны обеспечить обогащение почвы органическим веществом и азотом, мобилизацию труднодоступных форм фосфора и калия и улучшение водно-физических свойств почвы.

На наш взгляд, одним из реальных путей решения назревшей проблемы является увеличение доли многолетних трав в полевых севооборотах при максимальном использовании их биологических свойств для сохранения и повышения плодородия почв. Наличие многолетних трав в полевых севооборотах будет большим подспорьем в создании прочной кормовой базы для животноводства. Только в комплексном развитии земледелия и животноводства возможен неуклонный рост сельского хозяйства нашей страны. Ведь рыночная экономика

современного развития народного хозяйства России предусматривает переосмысление подходов к ведению той или иной отрасли, но если в промышленности мы создаем новые производственные мощности, укрепляем материально-техническую базу, заботимся о развитии основных средств производства, то в сельском хозяйстве наше основное средство производства – почва – подвержена неоправданной эксплуатации и безостановочному истощению.

Освоение смешанных посевов в сельском хозяйстве является одним из эффективных путей управления количеством и качеством продукции, повышением степени полезного использования растениями тепла, света, осадков, питательных веществ почвы и агротехнических приемов, что связано с относительно высокой устойчивостью их к стрессам и более полной реализацией биопотенциала компонентов.

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Буянкин В.И., Резанова Г.И., Андриевская Л.П., Бородина Н.Н. Потенциал бинарных посевов. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-binarnyh-posevov> (дата обращения 21.02.2025).

2. Карпей О.Н. Технология смешанного посева. [Электронный ресурс] // ГлавАгроном: сайт. URL: <https://glavagronom.ru/articles/tehnologiya-smeshannogo-poseva?ysclid=lradxjgu2i451172798> (дата обращения 21.02.2025).

3. Соляников А.В. Бинарный посев в аспекте предупреждения деградации почв в Ростовской области. [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2019. – № 51 (289). – С. 282–285. – URL: <https://moluch.ru/archive/289/65559> (дата обращения 21.02.2025).

4. Дедов А.В., Кузнецова Т.А., Несмеянова М.А. Бинарные посевы с бобовыми травами. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/binarnye-posevy-s-bobovymi-travami> (дата обращения 21.02.2025).

5. Зеленский Н.А., Савинов А.С. Влияние бинарных посевов на продуктивность агроценоза озимой пшеницы. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-binarnyh-posevov-na-produktivnost-agrotsenoza-ozimoy-pshenitsy> (дата обращения 21.02.2025).

6. Алдошин Н.В., Золотов А.А., Цыгуткин А.С., Лылин Н.А. Уборка бинарных посевов зерновых культур. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uborka-binarnyh-posevov-zernovyh-kultur> (дата обращения 21.02.2025).

7. Алдошин Н.В., Мехедов М.А., Бахаа М. Уборка смешанных посевов аксиально-роторными зерноуборочными комбайнами. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uborka-smeshannyh-posevov-aksialno-rotornymi-zernouborochnymi-kombai-nami> (дата обращения 21.02.2025).



ГБУ ДПО «Самара – АРИС» – единственная в регионе организация, оказывающая на регулярной основе информационно-консультационные и образовательные услуги сельхозтоваропроизводителям всех форм собственности, а также органам управления АПК районного уровня.

Основные виды услуг и работ:

- информационно-консультационные услуги в сфере АПК;
- образовательные услуги (в рамках дополнительного профобразования);
- организация и проведение семинаров, дней поля, совещаний, конференций, мастер-классов, бизнес-тренингов;
- разработка долгосрочных и краткосрочных программ развития агропредприятий;
- организация опытно-демонстрационных площадок на базе передовых, инновационно ориентированных агропредприятий и фермерских хозяйств;
- разработка бизнес-планов и технико-экономических обоснований;
- оформление пакета документов для участия в конкурсах на получение грантов для начинающих фермеров и владельцев семейных животноводческих ферм;
- помощь при подготовке необходимых документов для заключения договоров финансовой аренды (лизинга) с АО «Росагролизинг» на поставку сельскохозяйственной техники, оборудования и животных;
- мониторинг цен на основные виды сельскохозяйственной и продовольственной продукции;
- выпуск ежемесячного журнала «Агро-Информ»;
- информационная и техническая поддержка официального сайта Минсельхозпрода Самарской области и сопровождение собственного сайта;
- подготовка, тиражирование и распространение отраслевых баз данных, информационных изданий, научно-технологических фильмов;
- организационная и информационная поддержка региональных отраслевых союзов, ассоциаций и гильдий в региональном АПК.

Информационно-технологические ресурсы:

- ежемесячный журнал «Агро-Информ»;
- веб-сайты: mcs.samregion.ru и agro-inform.ru;
- видеостудия полного цикла;
- мини-типография.

Подразделения ГБУ ДПО «Самара – АРИС»

Отдел повышения квалификации кадров для АПК и сельскохозяйственного консультирования

446250, Безенчукский р-н, пгт Безенчук, ул. Тимирязева, 45
тел. (846-76) 2-38-92
e-mail: bezen-aris@yandex.ru

Отдел содействия развитию сельскохозяйственной кооперации

443044, г. Самара, ул. Metallургическая, 92
тел. (846) 207-95-60
e-mail: samara-aris@mail.ru

Отдел поддержки субъектов МСП и сельскохозяйственного консультирования

443044, г. Самара, ул. Metallургическая, 92
тел. (846) 207-95-60
e-mail: aris-msp@mail.ru

Отдел комплектования и планирования курсов

443532, Волжский р-н, п. Верхняя Подстепновка, ул. Специалистов, 18
тел. (846) 377-55-89
e-mail: ukkem-5@yandex.ru

Отдел реализации программ обучения вождению

443532, Волжский р-н, п. Верхняя Подстепновка, ул. Специалистов, 18
тел. (846) 377-55-89
e-mail: ukkem-5@yandex.ru

Межрайонный информационно-консультационный центр (МИКЦ) «Большеглушицкий»

446180, с. Большая Глушица, ул. Пугачевская, 1
тел. (846-73) 2-40-99
e-mail: aris-73@yandex.ru

443044, г. Самара, ул. Metallургическая, 92
Тел. (846) 207-95-65
e-mail: samara-aris@mail.ru, сайт: agro-inform.ru