УДК 631.5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОЛОНГИРОВАННОГО КУЛИСНОГО ПАРА ИЛИ МИКРОКУЛИСНОГО СПОСОБА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Орешкин М.В.

Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Витебск, e-mail: fid04@yandex.ru

Одна из главнейших проблем современного сельского хозяйства – это нехватка влаги для развития сельскохозяйственных растений в период вегетации, особенно в летний период. Вопрос этот традиционными путями не разрешим. Поэтому необходим поиск компенсаторных решений данной насущной проблемы. И таким путём является ряд разработок, связанных с использованием пролонгированного кулисного пара, или, как его ещё называют, микрокулисного пара, называемого также бинарными посевами. Этот подход, опирающийся на разработки классиков травопольной системы, значительно превосходит её по пластичности и продуктивности, отлично зарекомендовал себя в условиях Ростовской области и Краснодарского края. Суть её в совместном использовании посевов озимой пшеницы, озимой ржи, яровых культур – кукурузы, подсолнечника и многолетних бобовых трав, таких как люцерна, донник, а также однолетних – эспарцета. Помимо того что накапливается дополнительный запас влаги, улучшается структура почвы, возрастает урожайность, но также накапливаются основные элементы питания растений – азот, фосфор, калий, получаемые в данном случае по сути бесплатно, что в совокупности приводит к росту плодородия почвы.

Ключевые слова: многолетние бобовые травы, озимые зерновые, яровые, накопление влаги, накопление азота, фосфора, калия, рост урожайности

TECHNOLOGICAL FEATURES OF IMPLEMENTATION OF STEAM PROLONGED BY KULISNOGO OR THE MIKROKULISNY WAY OF CULTIVATION OF CROPS

Oreshkin M.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, e-mail: fid04@yandex.ru

One of the main problems of modern agriculture is a shortage of moisture for development of agricultural plants during vegetation, especially during the summer period. In the traditional ways we won't resolve this question. Therefore search of compensatory solutions of this pressing problem is necessary. And such way are a number of the development connected with use of the prolonged kulisny steam or as it is called still, the mikrokulisny steam called by also binary crops. This approach relying on development of classics of travopolny system considerably surpasses it in plasticity and efficiency, perfectly proved in the conditions of the Rostov region and Krasnodar Krai. Its essence in sharing of crops of winter wheat, a winter rye, summer cultures – corn, sunflower and long-term bean herbs, such as a lucerne, the tributary, and also one-year – a cock's head. Besides that the additional reserve of moisture collects, the structure of the soil improves, productivity increases, but also basic elements of food of plants collect – the nitrogen, phosphorus, potassium received in this case in fact is free that in total leads to growth of fertility of the soil.

Keywords: long-term bean herbs, winter grain, summer, moisture accumulation, accumulation of nitrogen, phosphorus, potassium, productivity growth

Нехватка влаги, истощение почв, необходимость увеличения урожайности и увеличения плодородия почв или хотя бы поддержание его на постоянном уровне вызывает необходимость создания новых способов возделывания зерновых озимых, яровых культур в совместных посевах с бобовыми травами [1, 2, 3]. Ниже описаны основные моменты осуществления технологии возделывания сельскохозяйственных культур с целью накопления дополнительной влаги и получения дополнительного урожая злаковых культур и сопутствующих им люцерны, донника, эспарцета [4, 5].

Рассмотрим базовый способ: пролонгированный кулисный пар [6]. Разберём способ создания пролонгированного кулисного пара, который включает посев растений в виде полос перпендикулярно вектору стока. Помимо этого в качестве растений для создания кулис используются многолетние бобовые травы, высеваемые под покров ярового ячменя, а озимую пшеницу высевают по кулисному пару под углом 90°, или 75°, или 45°, или 35° к кулисам из бобовых трав. Целью же способа является использование кулис в течение нескольких сельскохозяйственных лет до их изреживания на 50–60%, получение дополнительного урожая семян бобовых трав и предотвращение в течение всего сельскохозяйственного года эрозии и дефляции на склоновых и равнинных землях соответственно. Так в 1998–2002 годах в южной части Ростовской области и в северной части Краснодарского края на склоновых землях высевались перпендикулярно вектору стока под покров ячменя люцерна с междурядьями 70 см овощной сеялкой.

После уборки ячменя остаётся стерня и люцерна уходит в зиму. Весной

производится боронование поперёк посевов, люцерна отрастает, обозначаются её рядки и производится культивация междурядий пропашным культиватором 2–4 раза до смыкания люцерны, когда растения достигают высоты 50–80 см. Затем она цветёт, созревают её бобы и производиться её скашивание поперёк рядков на семена. Обмолот семян производится комбайном с измельчителем, то есть производится мульчирование почвы. После уборки люцерны, когда получим от 150 до 300 кг/га семян люцерны, производится культивация междурядий. В результате культиваций в рядках люцерны образуются вытянутые во весь рядок перпендикулярно вектору стока холмики. Затем, перед посевом озимой пшеницы, производится боронование кулисного пара зубовыми боронами поперёк рядков люцерны 3–4 раза и производится выравнивание поля. Затем, перед посевом, производится предпосевная культивация пропашными культиваторами на глубину заделки семян – 6–8 см. При этих мероприятиях теряется до 30% люцерны, однако это не влияет на поставленную задачу, так как травостой затем интенсивно восстанавливается.

При достаточном увлажнении люцерна может отавировать (отрастать вновь), в этом случае производится второй укос с применением КИР-1,5 и разбрасываются растительные остатки по полю в виде мульчи, то есть производится мульчирующая обработка почвы. Сев озимой пшеницы производится зерновой сеялкой с дисковыми сошниками полной нормой высева поперёк рядков люцерны. Люцерна подымается в рядках в посевах озимой пшеницы на 30–40 см и уходит в зиму. Люцерновые кулисы задерживают снег, равномерно распределяя его по поверхности поля, утепляя тем самым озимую пшеницу, та в результате этого лучше перезимовывает. Всё это способствует накоплению большего количества влаги в почве и защите её от эрозии и дефляции. Весной производится боронование и вычёсывание отмерших растений. Озимая пшеница трогается в росте быстрее, чем люцерна, и угнетает последнюю. При необходимости в фазу кущения озимой пшеницы поле обрабатывается гербицидом 2,4-Д из расчёта 1 кг/га по д.в. и тем самым достигается временное угнетение люцерны, отдается текущий приоритет развитию растений озимой пшеницы и возможности использования питательных веществ и влаги, накопленных в люцерновых кулисах, озимой пшенице. В период осветления озимой пшеницы люцерна начинает усилено развиваться и выходит во второй ярус. Уборка осуществляется раздельно. Люцерна же остаётся для последующей вегетации и формирования урожая семян, который будет получен в этом же году – в августе – сентябре. Таким образом, получается полноценный урожай зерна озимой пшеницы, качество которого по содержанию белка на 1,5–2% и качеству клейковины на 4–5% выше, чем при традиционном возделывании. Получаемая солома фактически имеет свойства высококачественного сена и охотно поедается скотом. Дополнительно к зерну озимой пшеницы получается 50–60 кг/га семян люцерны. Экономия азотных удобрений составляет 40–60 кг/га по д.в. Предотвращается смыв почвы на склоновых землях от 1,2 до 20,0 т/га и предотвращается дефляция, поскольку почва в течение всего года защищена от воздействия эродирующих факторов. Коэффициент энергетической эффективности составляет 3,8–5,6 единиц, или возрастает в 1,7–2,8 раза.

Вторая разработка является логическим продолжением уже рассмотренной. Это способ повышения содержания и накопления доступного азота в агроценозах. Он включает в себя совместный, осенний, посев озимых колосовых и бобовых культур, причём с целью создания оптимальных условий для быстрого высвобождения органических форм азота из соломы, пожнивных и корневых остатков, переводя его в формы, доступные сельскохозяйственным растениям, и накопления его в почве. Одновременно высевается озимая пшеница с нормой высева, рекомендованной для данной зоны, и озимая вика с нормой высева семян в соотношении с нормой высева семян озимой пшеницы 0,48–0,54. Если вместо озимой пшеницы используется озимый ячмень, то норма высева озимой вики к норме высева озимого ячменя будет иметь соотношение 0,44–0,50. Если как озимая культура высевается тритикале, то соотношение норм высева озимой вики к норме высева тритикале будет 0,4–0,48. При использовании озимой ржи соотношение норм высева озимой вики к норме высева озимой ржи будет колебаться от 0,42 до 0,52. Посев озимой пшеницы и вики осуществляется следующим образом. Вначале производится смешивание семян двух культур. Далее эта смесь после предварительного протравливания высевается зерновой сеялкой СЗ-3,6. Данные исследований за 2000–2002 годы показаны на рис. 1.

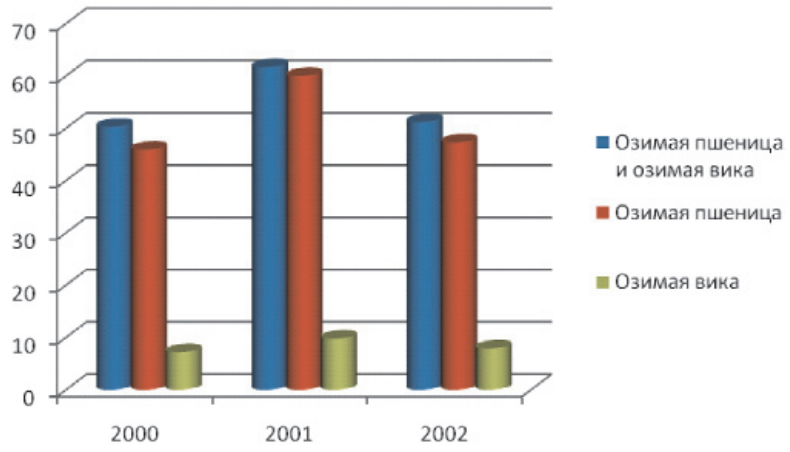

Рис. 1. Урожайность озимой пшеницы и вики в совместных посевах, ц/га

Исходя из приведённых данных видно, что совместный посев культур положительно сказался на их урожайности в совместных посевах. Тем самым достигается формирование агроценозов, близких по своим качественным параметрам к биоценозам естественных популяций. При этом следует отметить, что отношение зерна вики к общему урожаю зерна в совместном посеве составляет 20–25%, а зерно озимой пшеницы – 80–85%. При совместном выращивании озимой пшеницы и вики происходит фиксирование и перераспределение азота в пользу озимой пшеницы в размере 60–80 кг/га посевной площади. Это приводит к экономии азотных удобрений, уменьшению энергоёмкости производственного процесса в силу меньшего применения наиболее дорогостоящей составляющей технологии выращивания сельскохозяйственных культур – минеральных туков.

Уборка обеих культур, высеянных совместно, производится раздельным способом. То есть сначала посевы скашиваются на свал, причём срок уборки определяется по степени готовности к ней зерна озимой зерновой культуры, а затем производится обмолот либо с помощью комбайна, либо на стационарном пункте обмолота, что значительно сокращает потери зерна обеих культур. В случае же использования вики как «стартовой» культуры, отдающей свой азот своему преемнику, в фазу кущения озимых колосовых производится обработка посевов гербицидом 2,4-Д с типовой нормой расхода по д.в.; в этом случае, а также в случае утилизации соломы, пожнивных остатков и корневых остатков на совместных посевах озимой пшеницы и озимой вики (так же как и на посевах озимых ячменя, ржи и тритикале) происходит быстрое высвобождение и перераспределение азота за счёт того, что достигается оптимальное соотношение между углеродом и азотом. Так, если на посевах озимой пшеницы имеется соотношение углерода к азоту 1:60–70, то при совместных посевах с озимой пшеницей озимой вики это соотношение принимает оптимизированное значение – 1:30–40. То же наблюдается и при посеве озимой вики с другими озимыми колосовыми. Это позволяет процессам высвобождения и перераспределения азота происходить быстрее и без лишних потерь. Одновременно улучшается процесс гумификации и сохранения плодородия почвы.

В случае выращивания озимого ячменя, тритикале или ржи на зерно совместно с озимой викой технология возделывания остаётся такой же, как и при возделывании озимой пшеницы и вики. Если же перечисленные культуры выращиваются на зелёный корм или для получения соломы, то получается ценный корм для животных. Так в соломе вики содержится до 2% азота, а солома озимого ячменя + вики, тритикале + вики, озимой ржи + вики по своим кормовым достоинствам приближается к сену естественных травостоев. Таким образом, достигается повышенное и накопление доступного азота, а в агроценозах на 60–80 кг/га посевной площади увеличивается на 4–7 ц/га урожайность озимой пшеницы, на 5–6 ц/га озимого ячменя, на 3–4 ц/га тритикале, на 2–3 ц/га озимой ржи. Качество соломы в совместных посевах возрастает в перерасчёте на кормовые единицы на 20%, 30% и 28% соответственно. А количество

сырого протеина возрастает на 4,2; 5,1 и 3,7 % соответственно. В целом же и зерно, и незерновую часть продукции совместных агроценозов можно рассматривать как экологически чистую продукцию, полученную за счёт снижения применения минеральных удобрений при повышении коэффициента энергетической эффективности при возделывании данных культур в совместных посевах.

Рассмотрим третью разработку, которая логически вытекает из разработок 1 и 2 и является их развитием. Рассмотрим таким образом способ возделывания озимых колосовых, который включает в себя совместный посев озимых колосовых и бобовых культур, в котором с целью создания наиболее благоприятных условий для ускоренного высвобождения фосфора из его органических форм, находящихся в соломе, пожнивных и корневых остатках, и целью перевода его в доступные формы для сельскохозяйственных культур и накопления его в почве одновременно высеваются озимая пшеница с нормой высева, рекомендованной для данной зоны плюс 10 %, и озимая вика с нормой высева семян в соотношении с нормой высева к семенам озимой пшеницы 0,52–0,58. Подобно для совместных посевов озимого ячменя и озимой вики, при этом ячмень высевается в рекомендованной для зоны норме высева плюс 15 % и озимая вика с нормой высева семян в соотношении к окончательной норме высева озимого ячменя как 0,48–0,54. Норма высева тритикале увеличивается на 8 %, соотношение к ней семян вики – 0,42–0,44. По озимой ржи увеличение нормы высева идет на 12 %, а соотношение нормы высева озимой вики к окончательной норме высева ржи составляет 0,46–0,54. Технология возделывания совместных посевов вики и озимых колосовых в данном способе аналогична рассмотренному выше четвёртому способу. Отметим также, что высвобождение фосфора при утилизации соломы, пожнивных и корневых остатков озимых колосовых происходит ввиду того, что в подобного рода совместных посевах наблюдается оптимальное сочетание углерода и азота, а именно 1:300, в то время как при монопосевах это соотношение составляет 1:60–70.

Рассмотренные выше разработки обладают также свойствами мелиорации почвы, её улучшения. Их применение создаёт лучшие условия для роста и развития растений, снижает расход химических препаратов и удобрений, сокращает число механических обработок, что само по себе удешевляет выращиваемую продукцию

Четвертая разработка является способом фитомелиорации. После многолетних трав по общепринятой технологии производится лущение, а затем вспашка. При этом не используется естественный потенциал растений люцерны, донника, эспарцета для улучшения свойств почвы, пополнения корнеобитаемого слоя почвы питательными веществами, биологически активными веществами естественного происхождения и влагой. Поэтому целью данного способа является улучшение свойств корнеобитаемого слоя почвы: агрофизических, биологических и водных. Данная цель достигается тем, что в первый, максимум во второй день после заключительного укоса люцерны, донника, эспарцета производится культивация убранных посевов сплошным экраном на глубину 8–10 см, что приводит к улучшению агрофизических, биологических и водных параметров корнеобитаемого слоя почвы. Осуществляется это за счёт того, что происходит разрезание перечисленных бобовых трав на глубине 8–10 см, но корни при этом продолжают функционировать и поставлять воду и питательные вещества, которые поступают в почву и образуют возле каждого среза корня сфероидные образования диаметром от 10 до 30 см с резко улучшенными свойствами почвы. Технология поясняется рисунками 2 и 3. На рис. 2 изображены выходящие на дневную поверхность почвы (1) срезанные стебли (2) и находящиеся в почве корни (3). На рис. 2 показано, как на глубине 10–12 см произведено посредством культивации экраном подрезание корневых систем люцерны (или донника, или эспарцета) (4), и из нижних срезов корней происходит истекание влаги и питательных веществ, что показано стрелками (5). Данный способ применялся в 1998–2005 годах в северной части Краснодарского и южной части Ростовской области. Запасы доступной влаги возрастали при его использовании на 10–14 %, накопление азота в почве – на 6–10 %, фосфора – на 5–8 %, калия – на 5–7 %, количество агрономически ценных агрегаций увеличивалось на 27–31 %, содержание первичных органических веществ увеличилось на 8–11 %, возрастала также биологическая и микробиологическая активность почвы.

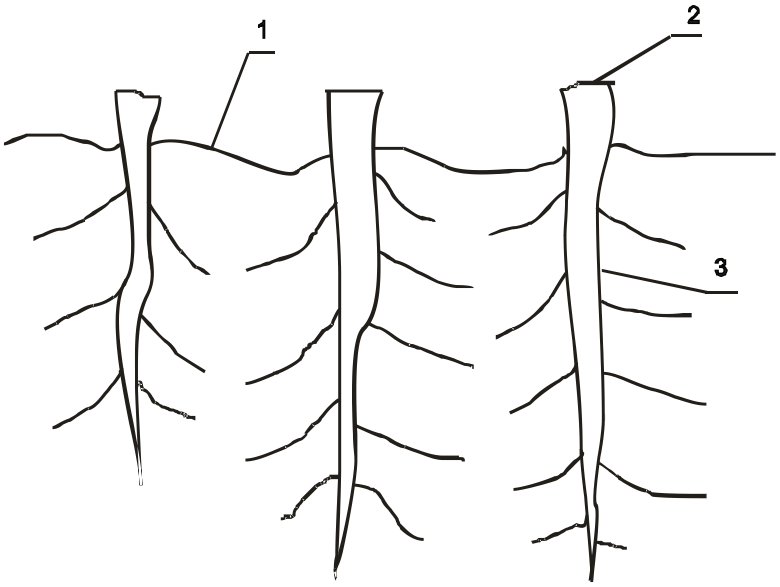

Рис. 2. Способ мелиорации:
1 – поверхность почвы; 2 – корневые остатки над поверхностью почвы;
3 – подземная часть корней

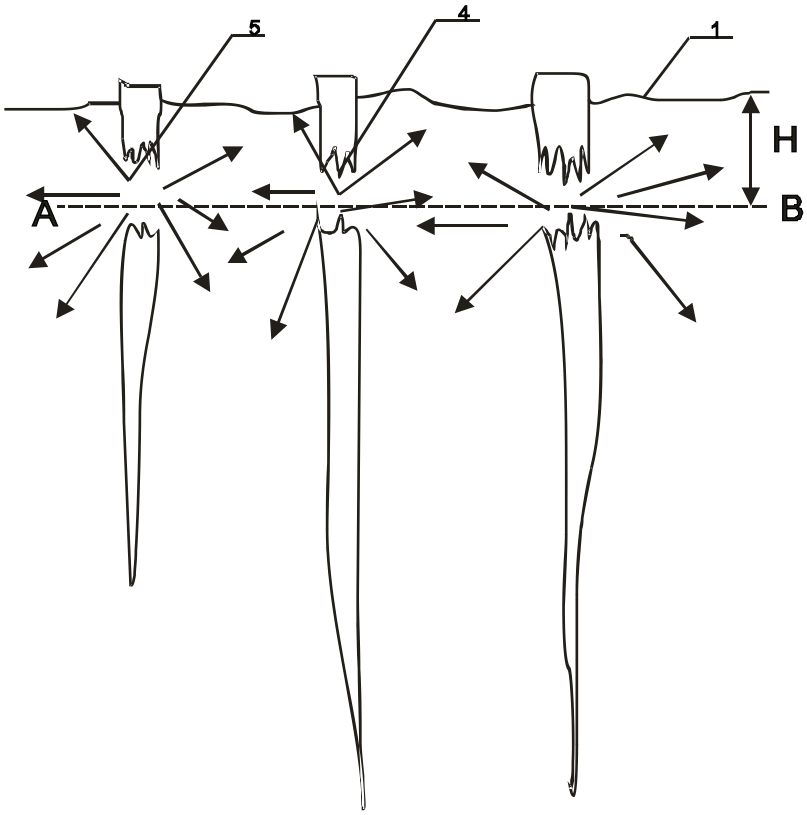

Рис. 3. Способ мелиорации:
1 – дневная поверхность почвы; 2 – подрезанные корни; 5 – истекающий сок и образование агломераций; H = 10–12 см; A-B – линия (плоскость) разрезания корней

Наблюдалась стойкая тенденция к увеличению урожайности следующих культур: подсолнечника, сахарной свёклы, озимой пшеницы. Также отметим следующее. На одном квадратном метре произрастает 150 растений донника. Как выглядит корень

взрослого растения донника представлено на фото. Диаметр корня у поверхности равен в среднем 2 см. Корни донника растут до глубины 200 см. Объём одного корня нормально развитого растения в среднем составляет 418,67 см^3. Объём корней растений донника, произрастающих на одном квадратном метре в слое почвы 0–200 см, составляет, таким образом, 62800,5 см^3, а на одном гектаре соответственно $6{,}28 \cdot 10^8$ см^3. Или это ёмкость объёмом 628 метров кубических на гектар. Или, если распределить равномерным слоем этот объём на площади в один гектар, получится толщина слоя 62,8 мм. Теперь, если допустить, что этот объём заполнен влагой, то теоретически получается, что дополнительно на гектар мы можем получать дополнительно более 60 мм влаги, что позволит формировать дополнительный урожай сельхозкультур. Остаётся выяснить, каким образом можно добиться подобного результата. Однако заметим, что само только возделывание бобовых трав даёт дополнительно от 550 до 600 м^3 воды на гектар, влагозапас по деннику весной превышает на 20–30 % запасы влаги по чёрному пару.

Таким образом, показано, что, используя приёмы и способы адаптивного земледелия, возможно путём фитомелиорационных мероприятий увеличивать запасы продуктивной влаги, накапливать питательные вещества в почве и повышать её плодородие.

Список литературы

1. Зеленский Н.А. Экологические основы повышения плодородия почв в условиях бассейна реки Дон: монография / Н.А. Зеленский, М.В. Орешкин. – Луганск: ООО «Рекламно-издательский центр «Русь»», 2008. – 138 с.

2. Орешкин М.В. Совершенствование технологий и средств механизации производства растениеводческой продукции в условиях бассейна реки Северский Донец на агроэкологической основе: монография. – Луганск: ООО «Рекламно-издательский центр «Русь»», 2008. – 229 с.

3. Орешкин М.В. Экологическое обоснование создания новой техники и технологий: монография. – Луганск: ЭЛТОН-2, 2008. – 122 с.

4. Орешкин М.В. Совершенствование на агроэкологической основе технологий производства растениеводческой продукции. – Луганск: ЭЛТОН-2, 2008. – 40 с.

5. Орешкин М.В. Совершенствование технологий и средств механизации производства растениеводческой продукции в условиях бассейна реки Северский Донец на агроэкологической основе: монография. – Луганск: ООО «Рекламно-издательский центр «Русь»», 2008. – 229 с.

6. Патент 2260929 РФ, МПК7 А 01 В 79/02. Способ создания пролонгированного кулисного пара / Н.А. Зеленский, Е.П. Луганцев, М.В. Орешкин. – № 2003131217.- Заявлено 23.10.03; Опубл. 20.05.05. – Бюл. № 27.