

Иссушение почвенной толщи привело к уменьшению теплоемкости, особенно в пахотном слое междурядий. Здесь между рядами яблонь она снизилась на 20,7%. В то же время в рядах под деревьями к августу объемная теплоемкость изменилась незначительно.

Таким образом, характер распределения влаги и теплофизических коэффициентов по генетическим горизонтам черноземов в условиях сада определяется не только почвенно-климатическими показателями региона, но и в зна-

чительной степени зависит от особенностей произрастающих на их поверхности плодовых культур.

Библиографический список

1. Макарычев С.В. Теплофизические основы мелиорации почв / С.В. Макарычев. Барнаул, 2005. 280 с.
2. Макарычев С.В. Теплофизическое состояние почв Алтая в условиях антропогенеза / С.В. Макарычев, И.Т. Трофимов и др. Барнаул, 2006. 360 с.



УДК 633:631.582(571.15)

Н.В. Яшутин

ГИБКИЕ НАУКОЕМКИЕ СЕВОБОРОТЫ И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Важнейшим интегратором в системе земледелия, обеспечивающим высокий эффект проявления синергизма и эмерджентности, является севооборот. Он в любой системе земледелия играет ключевую связующую роль между всеми её звеньями и, в частности, определяет направления специализации, соотношение культур, выбор технологических стратегий.

Наши многолетние наблюдения и исследования показали, что ресурсный потенциал целинного земледелия отоблизан не в полной мере. Одна из причин - это несовершенство схем вводимых севооборотов и нарушения чередования культур. Так, за прошедшие годы в крае были попытки освоения травопольных, зернопропашных, зернопаровых севооборотов с короткой ротацией (как правило, четырехпольных), но по организационным и погодным причинам их соблюдение не обеспечивалось и поныне остается проблематичным. Нарушения схем чередования ведут к бессменной культуре яровой пшеницы и одностороннему засорению полей.

Исследования последних десятилетий позволяют сделать однозначные выводы, что наиболее рационально возделывание: кукурузы на силос на бессменных хорошо и ежегодно удобряемых навозом участках; многолетних трав на постоянных участках с возделыванием их по новейшей энергоресурсосберегающей технологии; зерновых, кормовых и технических культур — в двухпольных звеньях (по опыту Т.С. Мальцева — сборное поле предшественников и поле яровой пшеницы) многопольных плодосменных севооборотов.

При этом важнейшим условием успеха, как показали наблюдения в базовых хозяйствах, является освоение гибких наукоемких технологий возделывания сельхозкультур в плодосменных севооборотах.

Здесь предлагаются наиболее эффективные варианты возможных и проверенных технологий бессменного возделывания кукурузы и многолетних трав, а также яровой пшеницы и её предшественников в двухпольных звеньях.

Проект 1. Гибкая наукоемкая технология возделывания многолетних трав и их смесей на сено и сенаж в районах проявления засухи и эрозии почв.

Основные отличия от зональных технологий:

- летний беспокровный посев;
- один раз в 2-3 года уборка на семена с одновременным самообсеменением участка;
- послеуборочное рыхление почвы боронами БИГ-3 с предварительным разбрасыванием туков;
- уборка в фазу созревания при средней влажности массы 60-70% на травяной силос и 50-60% - на сенаж прямым комбайнированием;
- разделка пласта по истечении срока эксплуатации (6-8 лет) почвозащитными орудиями;
- продолжительность пользования не менее семи лет при нарастающей продуктивности;
- выход кормовых единиц с 1 га от 4,0 до 6,0 т и более. Это выше и дешевле, чем при возделывании по зональным технологиям в 1,5-2,0 раза и по примитивным - в 3-4 раза.

Апробировано в СПК «Вперед» Зонального района, учхозе «Пригородное», СПК «Южное» и «Куйбышевское» Угловского района и других хозяйствах.

Проект 2. Гибкая наукоемкая технология возделывания раннеяровых кормосмесей на сенаж, зерносенаж и фураж в двухпольном звене плодосменного севооборота: первое поле - кормосмеси, второе поле — яровая пшеница.

Основные отличия от зональных технологий:

- сверхранний посев кормосмесей комбинированными агрегатами типа: а) почвообрабатывающий посевной агрегат ЭРА-П; б) культиватор «Смарагд» в агрегате с дисковой сеялкой СЗП-3,6; в) реконструированная сеялка СЗС-2,1; г) Стерлитамакская сеялка - прямой посев;
- варианты смесей: а) горох + овес (весовое соотношение семян 50 : 50, норма высева — не менее 220 кг на 1 га); б) горох (~ 80-120 кг/га) + овес (~ 50-70 кг/га) + ячмень (50-70 кг/га) + яр. пшеница (50-70 кг/га);
- уборка (в зависимости от фазы спелости) на силос, зеленый корм (влажность массы 60-70 и до 80%), на сенаж

(влажность 50-60%) и при влажности 45-55%, молочно-восковой спелости зерна - на зерносенаж, а затем (при полной спелости зерна) - на фураж. Во всех вариантах - прямым комбайнированием.

Преимущества: первое - урожай на 50-70% выше, чем в одновидовых и более поздних посевах; второе - нет необходимости в механических и химических обработках посевов; третье - в целом ранняя уборка повышает выработку на комбайн и позволяет хорошо подготовить поле под посев яровой пшеницы.

Минимальная технология возделывания яровой пшеницы по раннеяровым кормосмесям:

- первое - раннеосеннее рыхление почвы боронами БИГ-3 в активном варианте, культиваторами типа «Смарагд», ОПТ-3-5, сеялками-культиваторами СЗС(-Л)-2,1, агрегатами ЭРА-П и др. на глубину до 14 см;
- второе - посев в ранние сроки агрегатами ЭРА-П, серийными сеялками в агрегате с культиваторами и при необходимости в сочетании с последующей обработкой всходов гербицидами широкого спектра действия;

- третье — в зависимости от засоренности прямая или раздельная уборка с разбрасыванием соломы на мульчу;

- четвертое - послеуборочное рыхление почвы почвозащитными культиваторами, боронами БИГ-3, БДТ-7, агрегатами ЭРА-П на глубину до 14 см.

Выход кормовых единиц с 1 га посева смесей достигает 3,0-4,0 т и более, зерна яровой пшеницы - 1,5-3,0 т и более. Затраты на единицу продукции снижаются по сравнению с зональной технологией в 2-3 раза.

Апробировано: в СПК «ГПЗ «Степной» Родинского района, СПК «ГПЗ «Победа» Кулундинского района, учхозе Каменского совхоза-техникума, СПК «Вперед» Зонального района, учхозе «Пригородное» и других хозяйствах края.

Проект 3. Гибкая наукоемкая технология возделывания позднеяровых поливидовых кормосмесей на сенаж в двухпольном звене плодосменного севооборота: первое поле - кормосмеси, второе — яровая пшеница.

Основные отличия от зональных технологий:

В зональных технологиях рекомендуется возделывание однолетних трав на сенаж, кукурузы на силос, как правило, в чистом виде. Допускаются смешанные посевы двух-трех пропашных культур (соя, мальва, подсолнечник + кукуруза на силос). В предлагаемом проекте рекомендуются поливидовые многовариантные смеси на сенаж из злаковых, бобовых, крестоцветных, амарантовых, мальвовых, сложноцветных и других семейств и групп растений. Как правило, это мелкосемянные с малыми нормами высева, относительно коротким вегетационным периодом и мощной вегетативной массой растения. Их высевают в конце мая - начале июня и в конце июля - августе убирают на сенаж прямым комбайнированием.

Предпосевная обработка почвы и посев выполняются агрегатами ЭРА-П или: а) обработка почвы — культиваторами, лущильниками (при необходимости — в два следа); б) посев - дисковыми сеялками СЗТ-3,6; СЗП-3,6 ведется вслед за культивацией. Посевы прикатываются кольчатыми катками.

Уборка осуществляется кормоуборочными комбайнами напрямую при средней влажности вегетативной массы до 70%. Влажность массы и соотношение компонентов обеспечиваются составом и соотношением соответствующих культур при посеве, а также выбором сроков уборки.

Преимущества технологии в сравнении с возделыванием одновидовых посевов (например, проса кормового, суданской травы, рапса, амаранта, кукурузы, подсолнечника и др.):

- прямо в посевах формируется полнорационная кормосмесь, в траншее идут ферментация и другие процессы, повышающие питательность и усвояемость кормов;

- затраты на возделывание, закладку на хранение и скармливание значительно ниже;

- более высокое качество корма обеспечивает более высокую продуктивность стада; потери кормов снижаются, оплата корма продукцией животноводства возрастает;

- высокотехнологичная уборка позволяет без разрыва во времени вести

осеннюю обработку почвы, которая выполняется как и в звене с раннеяровыми кормосмесями агрегатами ЭРА-П, почвозащитными культиваторами, дисковыми орудиями на глубину не более 14-18 см.

Технология возделывания яровой пшеницы по позднеяровым мешанкам такая же, как и по ранним.

Выход кормовых единиц с одного гектара посева смесей достигает 4-7 т и более, зерна яровой пшеницы - 1,5-3,0 т и более. Затраты на единицу продукции снижаются по сравнению с зональной технологией в 3-5 раз.

Апробировано в СПК «Вперед» Зонального района, учхозах «Пригородное» (Барнаул) и «Тулинское» (Новосибирск) и других хозяйствах. Кстати, в «Тулинском» за три года работы по данной концепции надои поднялись с 4 до 7,5 тыс. л в год, урожай зерновых удвоился.

Проект 4. Гибкая наукоёмкая технология возделывания подсолнечника и яровой пшеницы в двухпольном звене плодосменного севооборота. Первое поле - подсолнечник, второе - яровая пшеница.

Основные отличия от зональных технологий:

- предпосевная обработка культиваторами в агрегате с боронами;

- посев подсолнечника в оптимальные сроки (15-25 мая) сеялкой точного высева с нормой высева 7 кг/га и междурядьями 45 см;

- боронование после посева (не более 3 дней) и по всходам (на первой паре настоящих листьев).

Преимущества:

- можно избежать междурядной обработки посевов и обработки гербицидами;

- затраты снижаются в 2-3 раза;

- урожаи выше на 30-40%.

Минимальная технология возделывания яровой пшеницы по подсолнечнику:

- послеуборочное дискование стерни подсолнечника;

- посев яровой пшеницы в ранние и средние сроки культиваторами СКСС-8,6 или дисковыми сеялками (СЗП-3,6) в агрегате с культиваторами;

- обязательная обработка всходов гербицидами широкого спектра действия;

- прямое комбайнирование с разбрасыванием соломы на мульчу;

- послеуборочное рыхление почвы агрегатами ЭРА-П, культиваторами типа «Смарагт», дисковыми орудиями на глубину до 14-18 см.

Технология возделывания яровой пшеницы по подсолнечнику такая же, как и по кормосмесям.

Выход маслосемян подсолнечника в пределах 2,0-2,5 т/га и более, зерна яровой пшеницы — 1,5-2,5 т/га и более (практически как по чистому пару). Затраты по сравнению с зональной технологией ниже в 2-3 раза.

Апробировано в СПК «Огни» Павловского района, СПК «Совхоз «Кулундинский», фермерских хозяйствах Поспелихинского, Ключевского и других районов, учхозе «Пригородное».

Возможен не менее эффективный вариант: ранняя яровая кормосмесь по подсолнечнику на зерносеялке. В этом варианте отпадает необходимость применения гербицидов.

Проект 5. Гибкая наукоемкая технология возделывания гречихи и яровой пшеницы в двухпольном звене плодосменного севооборота. Первое поле - гречиха, второе - яровая пшеница.

Особенности возделывания гречихи:

- прямой посев агрегатами ЭРА-П или второй вариант - предпосевная обработка почвы культиваторами в 2 следа и посев зерновыми сеялками СЗП-3,6 с последующим боронованием. Норма высева составляет 35 кг/га;

- по всходам одно-два боронования;

- раздельная уборка с разбрасыванием соломы на мульчу и последующая культивация поля на глубину до 14 см.

Преимущества:

- экономия затрат на семенах, гербицидных и междурядных обработках.

Особенности возделывания яровой пшеницы по гречихе:

- посев яровой пшеницы в средние сроки агрегатами ЭРА-П или сеялками типа СЗЛ-2,1, СЗП-3,6 в агрегате с культиваторами и боронами;

- обязательная обработка всходов гербицидами широкого спектра действия;

- прямое комбайнирование с разбрасыванием соломы на мульчу;

- послеуборочное рыхление почвы агрегатами ЭРА-П или культиваторами

типа «Смарагт», ОПТ-3-5, дисковыми орудиями на глубину до 14-18 см.

Выход зерна гречихи на 25-30% выше, чем по зональной технологии, зерна яровой пшеницы - на уровне 1,5-2,5 т/га и более (практически как по чистому пару).

Затраты по сравнению с зональной технологией в 2-2,5 раза ниже.

Апробировано в ОАО «Сорокинское» Заринского, СПК «Вперед» Зонального, СПК «Новообинцевское» Шелаболихинского районов, ОАО «Конезавод Алтайский» и в других хозяйствах края.

Возможен вариант возделывания кормосмесей по гречихе без применения гербицидов.

Проект 6. Гибкая наукоемкая технология ухода за парами и возделывания яровой пшеницы в двухпольном зернопаровом звене многопольного плодосменного севооборота. Первое поле - чистый пар, второе — яровая пшеница.

Основные отличия от зональных технологий парования:

- обработанное с осени по минимальной технологии поле (мульчирование соломой + рыхление на глубину до 14-18 см) весной не обрабатывается, а отдыхает до фазы начала цветения сорняков и без промедления обрабатывается агрегатами ЭРА-П. После подсыхания мульчирующей массы (до 8-10 дней) проводится повторная обработка боронами БДТ-7, луцильниками (по календарю это конец июня - начало июля). В случае отрастания сорняков во второй половине июля возможна третья поверхностная (или мелкая до 14 см) обработка почвы.

Преимущества:

- сокращается одна глубокая и 3-4 мелких обработки;

- корневищные, корнеотпрысковые сорняки в плотной почве гибнут, а все семенные не успевают обсемениться. Тем самым достигается высокая очистка почвы от сорняков;

- большая масса растительных остатков от сорняков обеспечивает хорошее мульчирование поверхности поля;

- не распыленная чрезмерными обработками почва лучше противостоит эрозии, обеспечивает умеренную минерализацию органического вещества.

Особенности технологии возделывания яровой пшеницы по паровым предшественникам:

- посев в ранние сроки агрегатами ЭРА-П или СЗП-3,6 в агрегате с культиваторами или реконструированными сеялками СЗЛ-2,1;

- боронование до и после всходов по необходимости;

- уборка прямым комбайнированием с разбрасыванием соломы на мульчу;

- послеуборочное мелкое (до 14 см) рыхление почвы боронами БИГ-3, агрегатами ЭРА-П или культиваторами типа «Смарагд».

Урожай зерна находится на уровне урожаев по чистому пару, обработанному по зональной технологии. Затраты в 2 раза ниже.

Апробировано в СПК «Колыванское», СПК «Огни» Павловского, СПК «ГПЗ «Степной» Родинского, СПК ГПЗ «Победа» Кулундинского, фермерских хозяйствах Послелихинского, СПК «Искра» Топчихинского районов и в других хозяйствах.

В целом необходимо подчеркнуть, что в основу предлагаемых моделей технологий возделывания полевых культур положены такие приемы, как:

- возделывание не отдельных кормовых культур, а полнорационных кормосмесей на сенаж и зерносенаж. Освоение однофазной уборки сенажной массы;

- недопустимость размещения яровой пшеницы по яровой пшенице;

- освоение двухпольных звеньев многопольных плодосменных севооборотов, где яровая пшеница размещается по зернобобовым, крупяным, техническим и кормовым культурам;

- мульчирование полей соломой; минимализация обработки почвы; во всех полях севооборотов как обязательное условие успеха - мелкая ранняя с сохранением стерни зябь;

- маневр сроками и способами сева, нормами высева, обеспечивающий в сочетании с правильно подобранными предшественниками и выборочным мелкодисперсным опрыскиванием угнетение и уничтожение сорняков.

Нами разработан и успешно внедряется в базовых хозяйствах комплексный модульный проект, обеспечивающий по-

вышение эффективности полеводства более чем в три раза.

В проекте предлагаются новые подходы к формированию севооборотов, технологий возделывания культур в них.

В проекте предлагается четыре варианта землепользования и севооборотов: два бессменных участка, 5 двухпольных звена в десятипольном зернокармном плодосменном севообороте и 4 двухпольных в восьмипольном плодосменном севообороте по возделыванию крупяных, технических, зерновых и зернобобовых культур.

Принципиальное отличие предлагаемого модуля от традиционных систем в том, что:

- вместо 4-польных зернопаровых вводятся многопольные плодосменные севообороты, в основе которых - двухпольные звенья, в которых в качестве предшественников яровой пшеницы выступают горох, овес, однолетние травосмеси на сенаж, гречиха, подсолнечник и другие культуры, обрабатываемые по специальной технологии, позволяющей рационально расходовать влагу и питательные вещества почвы, подавлять сорняки, болезни и вредителей при минимальных затратах удобрений, гербицидов и других ресурсов. Решающее условие структуры посевных площадей: не более 50% к пашне должна занимать яровая пшеница. Ее повторные посевы не допустимы;

- план размещения культур предельно прост: на полях, где были другие культуры, размещается яровая пшеница, а по пшенице — эти культуры, на следующий год они меняются местами (таб.).

В заключение необходимо обратить внимание на то, что все предлагаемые нами организационные и технологические решения менее затратны, чем в зональных технологиях советского периода, прошли производственную проверку, однако требуют строго соблюдения технологической дисциплины. Кажущаяся на первый взгляд простота решений обманчива. Без глубоких знаний теории и практики продукционного процесса в растениях теории и практики рационального использования ресурсов добро легко обратить во зло: вместо прибавок получить снижение урожаев.

Простые (на первый взгляд) технологии носят глубокоинтегрированный характер. Их системное освоение позволяет включать в себя в качестве материальных ресурсов такие свойства систем, как синергизм и эмерджентность, то есть если грамотно действовать, то можно получать больше, чем вкладываем. Еще Аристотель определил системность как свойство, при реализации которого получаемое целое больше суммы составляющих его частей.

Схемы севооборотов

Однопольный севооборот № 1. Кукуруза на монокорм - 200 га (бес-сменно 8 лет).

Выход: ~ 4,0 т к.ед./га. Всего - 800 т к.ед.

Однопольный севооборот № 2. Многолетняя травосмесь на зелёный корм, сенаж - 200 га (бессменно 8 лет).

Выход: 3,0 т к.ед./га + 0,1 т/га семян. Всего = сена - 200 т к.ед., сенажа - 400 т к.ед., семян - 20,0 т физической массы.

Двухпольные плодосменные звенья в десятипольном зернопаровом севообороте.

Средний размер поля - 200 га. Общая площадь - 2000 га.

1-е звено: 1-е поле - горохоовсяная смесь на зерно — 200 га 2-е поле — яровая пшеница — 200 га
2-е звено: 3-е поле — однолетняя поздняя кормосмесь - 200 га 4-е поле — яровая пшеница — 200 га
3-е звено: 5-е поле — горохоовсяная смесь на зерно - 200 га 6-е поле — яровая пшеница — 200 га
4-е звено: 7-е поле — однолетняя поздняя кормосмесь — 200 га 8-е поле — яровая пшеница — 200 га
5-е звено: 9-е поле — однолетняя ранняя кормосмесь - 200 га 10-е поле — яровая пшеница — 200 га

Средний выход по севообороту - 3,7 т к.ед./га. Всего с 2 тыс. га - 7400 т к.ед.

Двухпольные плодосменные звенья восьмипольного севооборота по возделыванию крупяных, технических, зерновых и зернобобовых культур.

Средний размер поля - 200 га. Общая площадь - 1600 га.

1-е звено: 1. Горохоовсяная смесь на зерно - 200 га 2. Сахарная свёкла — 200 га
2-е звено: 3. Яровая пшеница тв. сортов — 200 га 4. Гречиха — 200 га
3-е звено: 5. Горохоовсяная смесь на зерно - 200 га 6. Яровая пшеница тв. сортов — 200 га
4-е звено: 7. Горохоовсяная смесь на зерно - 200 га 8. Подсолнечник на маслосемена — 200 га

Средний выход по севообороту — 5,4 т к.ед./га. Всего с 1600 га - 8600 т к.ед.

Библиографический список

1. Агроклиматические ресурсы Алтайского края. Л.: Гидрометеоиздат, 1971. 155 с.
2. Аллен Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почвы / Х.П. Аллен; пер. с англ. М.Ф. Пушкаревой. М.: Агропромиздат, 1985. 208 с.
3. Кант Г. Земледелие без плуга / Г. Кант; пер. с нем. Е.А. Кошкина. М.: Колос, 1980. 158 с.
4. Система земледелия в Алтайском крае // ВАСХНИЛ. Сиб. отд-е АНИИЗиС. Новосибирск, 1981. 328 с.
5. Справочник агронома Сибири / под ред. И.И. Синягина, А.И. Тютюнникова. М.: Колос, 1978. 527 с.
6. Энергоресурсосбережение в земледелии / под ред. Н.В. Яшутина. Барнаул, 2000. 266 с.
7. Яшутин Н.В. Программа инновационного развития зернового хозяйства, кормопроизводства и мясного животноводства на основе гибких наукоемких энергоресурсосберегающих экологически чистых технологий / Н.В. Яшутин. Барнаул, 2005. 40 с.
8. Яшутин Н.В. Технология и техника успешного земледелия (инновационный проект) / Н.В. Яшутин, А.И. Хоменко, Е.В. Кофейникова. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. 52 с.
9. Яшутин Н.В. Системное земледелие / Н.В. Яшутин, В.И. Бивалькевич, Н.Д. Иост. Барнаул, 1996. 392 с.
10. Яшутин Н.В. Земледелие в Сибири: учебно-методическое и практ. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / Н.В. Яшутин, А.П. Дробышев. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. 520 с.
11. Яшутин Н.В. Системы земледелия / Н.В. Яшутин, А.П. Дробышев и др. Барнаул: ГИПП «Алтай», 2003. 591 с.