

Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы и озимой тритикале на чернозёмах южных оренбургского Предуралья

А.В. Кислов, д.с.-х.н., профессор, И.В. Васильев, к.с.-х.н., С.А. Федюнин, к.с.-х.н., Е.А. Ягофарова, аспирантка, Оренбургский ГАУ

Увеличение производства зерна является по-прежнему приоритетной задачей растениеводства и после вступления России в ВТО, поэтому разработка стратегических задач развития отрасли в условиях глобального и регионального изменения климата имеет важнейшее значение.

Засуха в последние 4 года в Оренбуржье в наибольшей степени отразилась на урожайности яровых зерновых культур, и основная часть валового сбора зерна получена за счёт озимых. При этом из 800 тыс. га и более паров озимыми засеваются около 500 тыс. га, уборочная площадь в неблагоприятные для перезимовки годы падает до 300 тыс.га. Озимая рожь значительно превосходит по зимостойкости озимую пшеницу, а промежуточное положение занимает тритикале. В связи с этим для испытания были взяты два районированных сорта в области озимой пшеницы Пионерская 32 и тритикале Башкирская короткостебельная.

При сравнительном испытании озимых и яровых культур по пару средняя урожайность за

2006–2009 гг. составила: озимой ржи – 28,4 ц/га; озимой пшеницы – 20,0; яровой пшеницы твёрдой – 11,9; яровой мягкой пшеницы – 15,1; нута – 13,3 и гороха – 17,6 ц/га [1].

Однако остаются малоизученными биологические требования тритикале к температурам прорастания, к минусовым температурам при перезимовке, к условиям увлажнения и высоким температурам в течение вегетации, особенно в сравнении с озимой пшеницей при ресурсосберегающих технологиях.

Материалы и методы. В биологическом земледелии при оставлении соломы предшественников, в данном случае гречихи, важное значение в регулировании водного, воздушного и пищевого режимов имеют способы заделки соломы и обработки почвы, что и было **целью** наших исследований.

Исследования ведутся в многолетнем стационаре на опытном поле Оренбургского ГАУ, на чернозёме южном тяжелосуглинистом в пятой ротации севооборота: пар чёрный – озимая пшеница, озимая тритикале – соя – яровая пшеница – сафлор. Солома у всех культур в предшествующих и в изучаемой схемах севооборотов измельчалась при уборке комбайном и заделывалась в почву различными способами обработки.

Обработка почвы в пару включала вспашку на 28–30 см, безотвальное рыхление на 28–30 см, мелкое рыхление комбинированным культиватором Смарагд на 12–14 см и дисковой бороной БДН-720 на 10–12 см. Эти способы обработки накладывались на четыре подобные обработки под гречиху, лишь вспашку и безотвальное рыхление проводили чуть мельче – на 25–27 см. Уход за паром включал 4–5 паровых культиваций на 8–10 см культиватором КПС-4. Посев проводили сеялкой АУП-18.05, на половине площади делянок высевали озимую пшеницу Пионерская 32, на другой половине – озимую тритикале Башкирская короткостебельная. Оба сорта районированы в Оренбургской области. Норма высева составляла 4,5 млн всхожих семян на 1 га.

В течение вегетации в пару и в посевах озимых весной и осенью проводили наблюдения за влажностью, плотностью почвы и засорённостью посевов в начале вегетации и перед уборкой.

Погодные условия в годы парования и посева озимых и в течение их вегетации были засушливыми.

Результаты исследований. Предшествующими исследованиями установлено, что при влажности почвы, равной наименьшей влагоёмкости для южных чернозёмов, или 30,8%, и массе абсолютно сухой почвы, что соответствует при средней плотности пахотного слоя почвы 1,3 г/см³ – 115,5 мм, влага занимает в слое 10–30 см почвы 37,5% объёма. Таким образом, при верхнем пределе оптимальной плотности почвы 1,25 г/см³ и удельной массе – 2,61 г/см³ общая пористость равна 54,1%, а пористость аэрации – 15,5% [2]. Теоретически эта величина считается вполне достаточной как для зерновых, так и для пропашных (кроме картофеля и большинства овощных культур), хотя для кукурузы она ближе к нижней границе оптимальных значений [3].

Плотность сложения пахотного слоя в начале парования имеет значение для сохранения влаги, слишком рыхлая почва способствует продвижению и излишним потерям влаги. Слишком плотная – капиллярному поступлению влаги к поверхности и её испарению при отсутствии рыхлого мульчирующего слоя в верхнем слое 0–10 см.

Самой рыхлой почва в начале парования в оба года исследований была на вспашке: 1,17–1,19 г/см³ в среднем по пахотному слою в 2011 г. и 1,16–1,16 г/см³ в 2012 г., а самой плотной при мелкой обработке пара – 1,23–1,29 г/см³ в 2011 г. и 1,20 г/см³ в 2012 г. на самом минимальном 16 варианте. Однако и при одногодичном применении мелкой обработки по вспашке (9 и 13 вариант) в 2012 г. плотность была равна 1,22 г/см³, а в 2013 – 1,18–1,20 г/см³. Ко времени посева происходило некоторое уплотнение почвы и выравнивание по вариантам. Особенно сильно почва уплотнялась на самом рыхлом фоне – на вспашке – до 1,20–1,24

г/см³. Весной в период отрастания происходило опять некоторое разуплотнение пахотного слоя на вспашке до 1,19 г/см³ в 2012 г. и, наоборот, уплотнение до 1,23 в 2013 г.

Ко времени уборки повышение плотности наблюдалось в нижнем слое 20–30 см на вариантах с мелкой обработкой, но пористость аэрации в среднем по слою 0–30 см не опускалась ниже 30%, т.е. была достаточной для оптимального воздушного режима.

Пористость аэрации снижалась до 20,2–21,6% в начале отрастания озимых, но не за счёт плотности почвы, а за счёт дополнительного увлажнения после таяния снега второй зимы. Но это не являлось ограничивающим фактором роста и развития озимых культур.

Главный фактор, определяющий урожайность сельскохозяйственных культур в степной зоне Южного Урала, – это влагообеспеченность.

Влажность почвы в пару весной в начале парования была довольно высокой: большее содержание отмечалось при глубоком безотвальном рыхлении – 167,6 мм в метровом слое и при дисковом рыхлении БДН-720 на 10–12 см – 156,8–183,1 мм, меньшее – при мелком рыхлении культиватором на 12–14 см – 123,7–143,9 мм и на вспашке – 155,6 мм. Ко времени посева содержание продуктивной влаги увеличилось на большинстве вариантов, на вспашке – на 43,8 мм и лишь на варианте дискового рыхления по мелкому рыхлению (15 вариант) снизилось на 10,6 мм, но в целом запасы влаги оставались высокими с колебаниями от 165,2 до 199,4 мм.

После второй зимы в период весеннего отрастания запасы влаги уменьшились до 142,1 мм при мелком рыхлении и 169,0 мм на вспашке в посевах озимой пшеницы и до 109,6 и 126,9 мм соответственно на тех же вариантах в посевах тритикале.

Более высокие остаточные запасы влаги в метровом слое почвы оставались после уборки озимой пшеницы – 44,6–61,8 мм и значительно меньше после тритикале – 13,9–48,5 мм. На наш взгляд, это можно объяснить большей открытостью поверхности почвы в посевах тритикале вследствие меньшего вегетативного развития растений данного гибрида.

В 2012 г. влажность почвы весной в начале парования в пару была значительно меньше по сравнению с предыдущим годом, особенно при вспашке 94,3 мм и минимальном дисковом рыхлении на 10–12 см (16 вариант) – 94,9 мм в метровом слое. Самое высокое количество влаги содержалось при мелком рыхлении Смарагд на 12–14 см с оставлением стерни и соломы в виде мульчи (11 вариант) – 145,6 мм. Ко времени посева запасы влаги уменьшились, а наибольшими остались на 11 варианте с мелкой мульчирующей обработкой с оставлением стерни и соломы гречихи в виде мульчи – 113,5 мм. Весной в период

отрастания озимых больше всего влаги сохранилось на вариантах с мелким дисковым рыхлением на 10–12 см, где солома и стерня перемешивались с мульчирующим поверхностным обработанным слоем почвы – 9, 13 и 16 варианты.

В 2013 г. в посевах тритикале сохранились примерно те же тенденции в накоплении влаги, но остаточные запасы влаги после уборки были ещё ниже.

Чистый пар является самым эффективным агротехническим средством в борьбе с многолетними сорняками, многократное подрезание розеток которых при паровых культивациях истощает вегетативные органы размножения. Чистый пар уменьшает также численность семян малолетних сорняков в верхнем слое почвы, и при дальнейших безотвальных обработках сохраняется более низкая засорённость посевов в течение 4–5 лет. Снижению засорённости полей способствует также размещение по пару озимых, обладающих высокой конкурентной способностью в борьбе с сорняками.

Данные выводы подтверждаются и настоящим исследованием. Численность малолетних сорняков была очень низкой – не более 20 шт/м², что соответствовало 1-му классу, очень низкому баллу засорённости по шкале ТСХА, а численность многолетних соответствовала 2-му классу шкалы ТСХА.

Можно заметить тенденции более низкой засорённости многолетниками при глубоких рыхлениях 1,0–1,1 шт/м² в посевах озимой пшеницы весной в среднем за 2 года и 1,1–1,3 шт/м² перед уборкой, а у тритикале соответственно 1,3–1,4 и 1,2–1,5 шт/м². На мелких обработках засорённость многолетниками особенно возрастает на 11 варианте с многолетними мелкими и нулевыми обработками в течение предшествующих 25 лет, где она достигает 1,6 и 1,9 шт/м² в посевах пшеницы соответственно весной и перед уборкой, и 2,2 и 2,3 шт/м² в посевах озимой тритикале в среднем за 2 года.

Таким образом, при мелкой основной обработке пара благодаря паровым культивациям засорённость озимых остаётся на низком уровне, что делает её достаточной даже при оставлении измельчённой соломы предшественника на поверхности почвы.

Одним из недостатков чистого пара является отсутствие урожая в год парования, поэтому возделываемые по пару культуры должны компенсировать

этот недостаток более высокой урожайностью, что обеспечивается при посеве по пару озимых культур ржи и пшеницы [4, 5].

В условиях напряжённого водного и температурного режимов, особенно в критические фазы роста и развития озимых от фазы колошения до налива зерна, урожайность в значительной степени определялась погодными условиями и их соответствием биологическим особенностям культуры.

В среднем за 2 года наибольшая урожайность озимых пшеницы и тритикале – соответственно 21,0 и 13,2 ц/га – получена при глубокой безотвальной обработке на 28–30 см в пару с оставлением стерни и измельчённой соломы на поверхности почвы (табл.). Солома в начале парования после весеннего снеготаяния и до первой культивации в конце мая – начале июня долго способствовала снижению нагревания поверхности почвы и уменьшению испарения влаги.

Этот же вариант оказался наиболее экономически выгодным: себестоимость 1 ц составила у озимой пшеницы 249,9 руб., что на 50 руб. меньше, чем на контроле. Оба варианта мелкой обработки вследствие снижения урожайности оказались менее рентабельными. Экономически неэффективным показал себя и гибрид тритикале, который уступал по урожайности, качеству и цене зерна озимой пшенице.

Выводы. 1. Агрофизические свойства почвы на всех фонах обработки даже при длительной минимализации (11 вариант) были благоприятными для озимых: общая пористость весной в период отрастания озимых не опускалась ниже 51,7–52,9% на минимальных фонах при средней плотности 1,23–1,25 г/см³, что обеспечивало достаточный воздушный режим при объёме пористости аэрации 21,5–21,0%.

2. Глубокие обработки способствовали лучшему впитыванию влаги весной после снеготаяния и обеспечивали небольшое преимущество над мелкими в период весеннего отрастания озимых, но безотвальные способы с оставлением растительных остатков на поверхности обеспечивали более рациональное её использование за счёт уменьшения испаряемости.

3. Засорённость посевов благодаря пяти паровым обработкам была невысокой: весной в период

Урожайность озимых пшеницы и тритикале в среднем за 2 года, ц/га

Способ и глубина обработки почвы под гречиху	Способ и глубина обработки в пару								Среднее по фактору А	
	В 28–30		Б 28–30		М 12–14		Д 10–12		оз. пш.	оз. трит.
	оз. пш.	оз. трит.	оз. пш.	оз. трит.	оз. пш.	оз. трит.	оз. пш.	оз. трит.		
В 25–27	19,4	12,5	22,0	13,4	19,6	12,5	18,2	10,4	19,8	12,2
П 25–27	19,6	12,2	20,8	15,3	18,7	12,3	16,7	11,1		
М 12–14	17,6	11,0	19,7	11,2	17,5	10,7	16,2	10,0		
Д 10–12	17,1	10,5	21,4	13,0	17,9	10,7	16,9	9,5		
Среднее по фактору А	18,4	11,5	21,0	13,2	18,4	11,6	17,0	10,2		

отрастания озимых численность многолетних сорняков составляла 1,0 шт/м² на разноглубинной вспашке и 1,6 шт/м² при мелком рыхлении дискатором (16 вариант), а малолетними – соответственно 9,7 и 15,6 шт/м². К уборке она возростала до 10,8 и 1,1 шт/м² и 16,3 и 1,9 шт/м² соответственно малолетними и многолетними сорняками у озимой пшеницы. Чуть выше засорённость была в посевах тритикале из-за худшей конкурентной способности в связи с меньшим вегетативным развитием.

4. Озимая пшеница проявила большую устойчивость к высоким температурам, а лучшим способом обработки оказалось глубокое плоскорезное рыхление с сохранением стерни и органических остатков на поверхности почвы, где средняя урожайность по четырём предшествующим способам обработки составила 21,0 ц/га у озимой пшеницы и 13,2 ц/га у озимой тритикале против 18,4 и 11,5 ц/га на контроле (разноглубинная вспашка) в среднем

за 2 года. Имея превосходство в урожайности, качестве зерна и его стоимости, озимая пшеница экономически более выгодна по сравнению с гибридом тритикале.

Литература

1. Кислов А.В. Основные направления минимализации обработки почвы и экологизации севооборотов на Южном Урале // Аграрная наука и образование в условиях становления инновационной экономики: матер. междунар. науч.-практич. конф. Ч. 1. Оренбург, 2012. С. 52–71.
2. Кислов А.В. Ресурсосберегающие почвозащитные системы обработки почвы под яровые культуры // Сохранение и повышение плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии Оренбургской области. Оренбург, 2002. С. 160–191.
3. Долгов С.И., Модина С.А. О некоторых закономерностях зависимости урожайности сельскохозяйственных культур // Теоретические вопросы обработки почвы. Л.: Гидрометеоиздат, 1969. С. 54–71.
4. Крючков А.Г., Кушнир С.Я. Влагообеспеченность и урожай // Интенсивные технологии возделывания зерновых культур в Оренбургской области. Челябинск, 1987. С. 40–50.
5. Кислов А.В. Биологические методы восстановления плодородия почв и управления продуктивностью агроэкосистем в условиях Южно-Уральского региона // Юбилейный сборник трудов учёных ОГАУ. Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2000. С. 167–171.