

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL

Е.Б. ДРЁПА, Е.Л. ГОЛОСНАЯ, А.С. ГОЛУБЬ,
П.Н. ПШЕНИЧНЫЙ, Д.О. КАЛМЫКОВА

(Ставропольский государственный аграрный университет)

Цель исследований – совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в условиях засушливой зоны Ставропольского края на основе оптимизации и обновления сортовой базы озимой пшеницы, выращиваемой по технологии No-Till. Работу выполняли в 2019–2020 гг. в засушливой зоне Ставропольского края. В опыте по изучению оценки сортов озимой пшеницы, выращиваемой по предшественникам горох и подсолнечник, изучались 15 сортов различной селекции. В качестве контроля использовали хозяйственный вариант сорта Юка. Общий размер опытной делянки – 1,9 га. Урожайность по предшественнику горох составила 23,92–39,44 ц/га в зависимости от сорта. Наиболее высокоурожайным оказался сорт Таня (39,44 ц/га), что на 12,6% выше хозяйственного варианта сорта Юка (35,04 ц/га). Прибавку на 4,8–7,1% по отношению к хозяйственному варианту сорта Юка дали сорта Аксинья и Вольный Дон. Все изучаемые сорта показали достаточно высокую степень устойчивости к развитию патогенов. Наибольший коэффициент распространённости и интенсивности развития пиренофороза у растений озимой пшеницы, посеянной после гороха, отмечен у сорта Алексеич (67% – распространённость, 0,63% – интенсивность), а самый низкий – у сорта Аист (22 и 0,33% соответственно). Наибольший коэффициент распространённости и интенсивности развития пиренофороза у растений озимой пшеницы, посеянной после подсолнечника, отмечен у сорта Краса Дона: 47% – распространённость, 0,63% – интенсивность, а самый низкий – у сорта Нива Ставрополя (21 и 0,33% соответственно).

Ключевые слова: озимая пшеница (*Triticum*), технология, предшественник, урожайность.

За последние 50 лет при удвоении населения планеты производство зерна утроилось, но потребление энергии при этом выросло почти в 4 раза. Поэтому во всем мире в целях ресурсосбережения актуальной стала замена традиционных технологий возделывания зерновых технологиями, основанными на минимальной и «нулевой» обработке почвы.

Россия в решении этого вопроса значительно отстает от таких технически развитых стран, как Канада, США, Австралия, Франция, Германия, несмотря на то, что необходимость в инновационных технологиях в стране ощущается значительно сильнее [1, 7]. Поэтому разработка ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур, направленных на сохранение и повышение плодородия почвы, стабилизацию продуктивности агроценозов зерновых культур, снижение затрат, в настоящее время имеет большое научное и практическое значение [2, 11, 12].

Пшеница – это культура, которая относится к одним из первых растений, окультуренных человеком. Более 7 тыс. лет назад пшеницу выращивали в Малой Азии [1]. Озимая пшеница, являясь одной из основных продовольственных культур на Северном Кавказе, занимает 70% всех посевных площадей.

Приоритет сорта в формировании урожайности любой сельскохозяйственной культуры определяется уровнем его генетического потенциала продуктивности, который является первичным и ведущим фактором [1, 3]. Технологии возделывания, несмотря на большое их влияние на урожайность, лишь способствуют в большей или меньшей степени реализации генетического потенциала сорта [4].

Существует ряд различных мнений о роли сорта. Вклад сорта озимой пшеницы в прирост урожая в среднем составляет 50%, остальные 50% – это удобрения, средства защиты, предшественник, способ основной обработки почвы.

Доля сорта в урожайности данной культуры составляет 20–27%, удобрений – 20–25%, средств защиты растений – 15–18%, механизации и обработки почвы – 12–15%. Величина отмеченных факторов может меняться по годам в зависимости от погодных условий, культуры земледелия, размещения в севообороте, организационно-хозяйственных и материальных средств, вложенных в производство [13].

В современных условиях прогрессивное развитие аграрного производства во многом зависит от освоения почвозащитных, ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий. Сельскохозяйственные технологии, предусматривающие обработку почвы, трудоемки и энергозатратны. Сегодня широкое распространение во многих странах мира получает технология прямого посева, или No-Till, которую реализуют на площади более 100 млн га. Технология No-Till занимает достойное место на полях Ставропольского края. No-Till – это технология возделывания сельскохозяйственных культур, требующая оптимизации элементов технологии [2, 3, 10].

Производственный опыт проводили на полях АО Агрохолдинг «Энергомера», ООО «Хлебороб» в 2019 и 2020 гг. Посев озимой пшеницы проводили по технологии No-Till в оптимальные для зоны сроки. Использовали технологические приемы в технологии, общепринятые для зоны. Норма высева составляла 4,5 млн всхожих семян на 1 га.

Согласно схеме агроклиматического районирования Ставропольского края, землепользование ООО «Хлебороб» относится ко 2-й (засушливой) зоне. Увлажнение характеризуется гидротермическим коэффициентом, где ГТК = 0,7–0,9. Зона, в которой расположено хозяйство, характеризуется засушливым климатом, достаточно мягкой малоснежной зимой, времена года меняются относительно равномерно, без резких перепадов. Метеостанция учета метеоявлений находится в районном центре – г. Светлоград, где имеется база многолетних наблюдений за изменениями климата. Засушливая зона характеризуется большим количеством дней с суховейными явлениями. Количество дней с сильными ветрами более 15 м/с за год составляет более 50 дней. Сильные ветра способствуют сносу снежного покрова с полей в пониженные места. В теплый период наличие дней с ветрами способствует развитию ветровой эрозии. Этот факт также говорит о целесообразности применения технологии без обработки почвы.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный мощный среднесуглинистый, который характеризуется низким содержанием гумуса (3,95%), очень низким содержанием нитратного азота (1,45 мг/кг), средним содержанием подвижного фосфора (18,2 мг/кг по Мачигину) и средней обеспеченностью обменного калия (222 мг/кг). Физические свойства черноземов являются благоприятными для возделывания озимой пшеницы [9, 14].

В засушливой зоне, где проводили опыты, в среднем, по многолетним данным, в течение вегетационного периода выпадает 400–450 мм осадков. За исследуемый период выпало 200...225 мм, что на 145...170 мм меньше среднемноголетней нормы. Неблагоприятные условия по увлажнению осложнились неравномерностью распределения осадков по периодам развития.

В осенний период 2018/19 сельскохозяйственного года выпало 78 мм, в 2019/20 г. – 59,4 мм, что практически в 2,5 раза меньше средней многолетней нормы (120 мм). Выпавшие осадки 2019/20 г. распределились неравномерно, что сказалось на продолжительности периода всходов. Но длительный теплый температурный режим (15...17°C) позволил уйти растениям озимой пшеницы в зиму в фазе трех-четырех побегов. В посевной период 2018/19 г. выпало всего лишь 11,0 мм. Это на 65 мм меньше средней многолетней нормы, что негативно отразилось на всхожести.

Зима исследуемого периода была достаточно мягкой, но весной 2020 г., в апреле, наблюдали возврат весенних заморозков, когда температура опускалась до -13°C , что пагубно сказалось на развитии растений. Выпавшие за три весенних месяца 30 мм осадков привели к тому, что на растениях озимой пшеницы отмечали развитие только одного главного побега, что и стало причиной низкой урожайности. В конце мая-начале июня среднесуточная температура была на $4...5^{\circ}\text{C}$ выше многолетней. Высокий температурный режим, отсутствие осадков и суховейные явления сказались на количестве и качестве урожая.

Перед посевом озимой пшеницы проводят обработку против сорняков гербицидом Торнадо 500 с нормой расхода 2 л/га самоходным опрыскивателем John Deere 4730.

После обработки почвы проводят сев с одновременным внесением удобрения Аммофос 12:52 (Трактор John Deere 8345 RT + Комплекс посевной CASE PRD500). Оптимальная норма высева в зоне неустойчивого увлажнения составляет 4,5–5,0 млн всхожих семян на 1 га. Оптимальная глубина заделки семян составляет 3,5–4 см. Важно, чтобы семена при посеве попали во влажный слой почвы. Оптимальные сроки сева в зоне приходятся на третью декаду сентября и первую декаду октября.

В ходе проведения исследований учет и наблюдение проводили в основные фазы роста растений озимой пшеницы: перед уходом в зиму, в фазу весеннего кущения, в фазу флага листа и в фазу полной спелости. Полную спелость отмечали в третьей декаде июня, поскольку условия в период роста и развития растений были острозасушливыми, а отсутствие влаги способствовало высыханию растений озимой пшеницы на корню.

Проведение опыта стало необходимым в связи с появлением на рынке новинок, ростом потребности в обновлении сортовой базы, необходимостью найти устойчивые к различным неблагоприятным условиям сорта. Особенно важно на данный момент, что при складывающихся засушливых периодах при выращивании озимой пшеницы возникает потребность в сортах, имеющих стабильный урожай, в подборе более урожайного сорта по предшественнику подсолнечник, так как доля данной культуры как предшественник составляет более 45% каждый год [4, 5]. В связи с этим целью исследований являлось совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в условиях засушливой зоны Ставропольского края на основе оптимизации и обновления сортовой базы озимой пшеницы, выращиваемой по технологии No-Till.

Для достижения поставленной цели в хозяйстве было заложен опыт по изучению оценки сортовых особенностей озимой пшеницы, выращиваемой по предшественникам горох и подсолнечник. В опыте изучались 15 сортов различной селекции. В качестве контроля использовали хозяйственный вариант – сорт Юка. Общий размер опытной делянки составил 1,9 га.

Учет и наблюдение проводили в соответствии с общепринятыми методиками:

- фенологические наблюдения, определение структуры и учет урожая проводили по методике государственного сортоиспытания [8];
- учет болезней – по показателям: распространение или количество пораженных растений в посевах, интенсивность или степень развития (по методикам ВИЗР, 2009);
- технологическое качество зерна – ГОСТ Р52554–2006;
- стекловидность зерна, %, – (ГОСТ 10987);
- содержание белка, %, – (ГОСТ 13586.1);
- содержание клейковины, %, – (ГОСТ 13586.1);
- показания ИДК, отн. ед., – ГОСТ 13586.1.

Озимая пшеница на протяжении вегетационного периода проходит соответствующие фазы развития, связанные с образованием новых органов. Прохождение фаз развития, интенсивность роста и продуктивность растений находятся в определенной

зависимости от условий существования. Лучше всего растения развиваются при оптимальном обеспечении всем необходимым процессов их жизнедеятельности.

В условиях осени, весны и летнего периода проводились фенологические наблюдения за наступлением основных фаз роста и развития растений новых сортов озимой пшеницы.

Осенью, в период исследований, сложились благоприятные условия для получения дружных всходов озимой пшеницы. Все сорта, испытываемые в производственном опыте в зиму, ушли раскустившиеся, у всех сортов было отмечено от 3 до 5 побегов. Зима в период исследований была достаточно мягкой. Стерня, которая оставалась на поверхности оказала положительное влияние на задержание снега, что сказалось положительно на перезимовке растений озимой пшеницы [5, 6].

Возобновление весенней вегетации началось в первой декаде марта, и к моменту проведения учетов растения озимой пшеницы хорошо раскустились.

При подсчете количества стеблей в среднем за два года нами получены следующие результаты: 283–519 шт/м² и 315–504 шт/м² соответственно в зависимости от предшественника. Существенных различий между предшественниками не выявлено, а различия между сортами обусловлены сортовыми особенностями.

Количество стеблей напрямую связано с коэффициентом кустистости.

В весенний период при обследовании сортов озимой пшеницы по предшественнику горох наибольший коэффициент кущения отмечен у сорта Аист – 5,7. Несколько ниже коэффициент у сортов Степь и Нива Ставрополя. Наиболее низкий коэффициент у сортов Краса Дона и Алексеич – 3,1.

По предшественнику подсолнечник коэффициент кустистости был несколько ниже, поскольку для озимой пшеницы это достаточно жесткий предшественник. Наибольший коэффициент кущения у растений озимой пшеницы по предшественнику подсолнечник отмечен у сортов Тая и Ставка (4,0), а самый низкий – у сорта Сила (2,1).

У хозяйственного сорта Юка была аналогичная ситуация: по предшественнику подсолнечник коэффициент кущения был равен 2,2, а по предшественнику горох – 4,0. Но дальнейшее протекание вегетационного периода проходило при остром дефиците почвенной влаги и высоком температурном режиме. Совокупность внешних факторов способствовала тому, что у растений всех сортов озимой пшеницы наблюдалось самосбрасывание боковых побегов, которое в последствии привело к тому, что на растении оставался один (максимум два) продуктивный стебель. В основном это наблюдалось по предшественнику подсолнечник, урожайность которого находилась в пределах 17–18 ц/га. По предшественнику горох, который в меньшей степени иссушает почву и обеспечивает ее плодородие, урожайность оказалась выше практически на 100%.

В период прохождения фазы выхода в трубку у зерновых культур формируются основные элементы продуктивности – такие, как длина колоса, высота растений. Элементы продуктивности являются сортовыми признаками. На формирование элементов продуктивности предшественник, сортовые особенности и сложившиеся погодные условия не оказывали существенного влияния [5].

В целом, оценивая длину колоса, следует сказать, что по предшественнику подсолнечник она находилась в пределах 4–6 см, тогда как по предшественнику горох этот показатель был равен 7–8 см. Такие показатели являются закономерными.

Самый короткий колос по предшественнику подсолнечник отмечен у сортов Степь, Ксения, Вольный Дон (4 см), а у сортов Алексеич, Надор и Каролина 5 – как самый длинный (8 см).

По предшественнику горох практически у всех сортов длина колоса составила 8 см за исключением сортов Краса Дона и Вольный Дон, что характеризуется либо сортовыми

особенностями, либо принадлежностью к определенной группе спелости, и в период формирования длины колоса на эти сорта оказали воздействие внешние факторы.

Что касается высоты растений, то по характеристике все изучаемые сорта относятся к группе короткостебельной и средней высоты.

Высота всех сортов находилась в диапазоне от 40 до 55 см независимо от предшественника. Только по предшественнику горох у сортов Степь, Краса Дона и Алексеевич высота на 25–30% была выше, и, судя по основной массе сортов, это является исключением, а не закономерностью.

При проведении обследования опытных делянок установлено, что все образцы были подвержены апрельским заморозкам, почвенной засухе. Отмечались ярко выраженная ярусность растений, снижение тургора у растений, угнетение ввиду недостатка почвенной влаги. Было обнаружено снижение коэффициента кушения посевов в результате гибели боковых побегов.

Наибольший коэффициент распространенности и интенсивности развития пиренофороза у растений озимой пшеницы, посеянной после гороха, отмечен у сорта Алексеич (67% распространенности и 0,63% интенсивности), а самый низкий – у сорта Аист (22 и 0,33% соответственно). Наибольший коэффициент распространенности и интенсивности развития пиренофороза у растений озимой пшеницы, посеянной после подсолнечника, отмечен у сорта Краса Дона (47% распространенности и 0,63% интенсивности), а самый низкий – у сорта Нива Ставрополя (21 и 0,33% соответственно). Стоит отметить, что на сортах Аист, Ставка, Ксения, Нива Ставрополя, МВ Надор встречаются растения, пораженные вирусом полосатой мозаики пшеницы (распространенность – 5–7%). На листьях и стебле встречаются повреждения мучнистой росой на таких сортах, как Каролина 5, МВ Надор, Аист: распространенность – 6–8%. Отмечены на листьях и стебле сорта МВ Надор единичные пятна базального бактериоза пшеницы: распространенность – 3%.

Приоритет сорта в формировании урожайности любой сельскохозяйственной культуры определяется уровнем его генетического потенциала продуктивности, который является первичным и ведущим фактором [4, 6]. Технологии возделывания, несмотря на большое их влияние на урожайность, лишь способствуют в большей или меньшей степени реализации генетического потенциала сорта [7]. Вместе с тем эффективность выращивания озимой пшеницы во многом определяется почвенно-климатическими факторами, агротехническими приемами, направлением на уменьшение затрат [1–3], а также применением химических средств и минеральных удобрений.

Проведенные исследования в условиях производственного опыта по изучению сортов озимой пшеницы позволили получить данные по урожайности в зависимости от предшественника (табл. 1, 2).

Анализируя полученные данные, можно сказать, что урожайность по предшественнику горох составила 23,92–39,44 ц/га в зависимости от сорта. Наиболее высокоурожайным оказался сорт Таня (39,44 ц/га), что на 12,6% выше хозяйственного варианта Юка (35,04 ц/га). Прибавку на 4,8–7,1% по отношению к хозяйственному варианту дали сорта Аксинья и Вольный Дон. Однако урожайность не является основным показателем, поскольку оценивается еще и экономической эффективностью, которая складывается из производственных затрат.

Оценивая экономический эффект, следует сказать, что он оказался достаточно низким, поскольку семена данных сортов имеют высокую стоимость. Это и сказалось на производственных затратах.

Сорта Лидия (35,79 ц/га), Багира (33,44 ц/га), Ксения (33,88 ц/га) и Каролина 5 (32,61 ц/га) имели ниже на 3,3–6,8% урожайность относительно сорта Юка, но экономическая эффективность имела положительный эффект, что позволяет их рекомендовать

для дальнейшего производственного тестирования. По предшественнику подсолнечник урожайность в среднем за два года сформировалась достаточно низкой по всем сортам. Хозяйственный вариант превысили сорта Степь (17,46 ц/га), Каролина 5 (17,66 ц/га), Таня (17,86 ц/га) и Багира (18,09 ц/га). Превышение составило 1,0–3,8%.

Таблица 1

Урожайность сортов озимой пшеницы, выращиваемых по предшественнику подсолнечник (в среднем за два года)

№ п/п	Сорт	Затраты, руб/га	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	Прибавка, %	Экономический эффект, руб/га
1	Юка (к)	3 857,00	17,43		–	0
2	Таня	3 724,00	17,86	0,43	2,5	541,52
3	Сила	3 534,00	12,24	–5,19	–29,8	–4 612,10
4	МВ Надор	4 256,00	16,11	–1,32	–7,6	–1 651,52
5	Степь	3 610,00	17,45	0,02	0,1	265,36
6	Аист	4 142,00	11,53	–5,90	–33,9	–5 894,71
7	Каролина 5	3 211,00	17,66	0,22	1,3	859,55
8	Ставка	2 926,00	15,27	–2,16	–12,4	–1 121,57
9	Ксения	3 534,00	17,04	–0,39	–2,3	–49,71
10	Нива Ставрополя	3 344,00	14,69	–2,74	–15,7	–2 087,59
11	Багира	3 344,00	18,09	0,66	3,8	1 136,88
12	Вольный Дон	3 610,00	16,20	–1,23	–7,1	–920,57
13	Краса Дона	4 085,00	14,33	–3,10	–17,8	–3 177,02
14	Лидия	3 952,00	15,75	–1,68	–9,6	–1 689,44
15	Аксинья	3 812,00	16,63	–0,80	–4,6	–719,68
16	Алексеич	3 534,00	16,50	–0,93	–5,4	–564,34

В формировании зерна с высоким содержанием белка и клейковины основная роль также принадлежит сорту. Однако в одних и тех же условиях не всегда реализуются их генетические свойства. В период исследований содержание белка и клейковины было подвержено большим изменениям в зависимости от технологических приемов выращивания – таких, как предшественник.

Наибольшее содержание белка в зерне озимой пшеницы по обоим предшественникам было отмечено на сорте Аист (17,8 и 19,3% соответственно). Наблюдалась явная закономерность в содержании белка в зависимости от предшественника. По гороху в большинстве случаев содержание белка выше, чем по подсолнечнику. Прибавка незначительная, но тем не менее она составила примерно 3,0–5,0% в зависимости от сорта.

**Урожайность сортов озимой пшеницы, выращиваемых
по предшественнику горох (в среднем за два года)**

№ п/п	Сорт	Затраты, руб/га	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	Прибавка, %	Экономический эффект, руб/га
1	Юка (к)	3 857,00	35,04		–	
2	Таня	3 724,00	39,44	4,40	12,6	–30,20
3	Сила	3 534,00	23,92	–11,11	–31,7	29,06
4	МВ Надор	4 256,00	34,76	–0,28	–0,8	–1 420,28
5	Степь	3 610,00	35,73	0,69	2,0	–357,84
6	Аист	4 142,00	27,54	–7,50	–21,4	–37,99
7	Каролина 5	3 211,00	32,65	–2,39	–6,8	270,63
8	Ставка	2 926,00	31,96	–3,08	–8,8	301,99
9	Ксения	3 534,00	33,88	–1,16	–3,3	279,13
10	Нива Ставрополя	3 344,00	29,85	–5,19	–14,8	98,78
11	Багира	3 344,00	33,44	–1,60	–4,6	320,16
12	Вольный Дон	3 610,00	37,52	2,48	7,1	–99,42
13	Краса Дона	4 085,00	34,40	–0,64	–1,8	–357,00
14	Лидия	3 952,00	35,70	0,66	1,9	143,32
15	Аксинья	3 812,00	36,71	1,67	4,8	–26,95
16	Алексеич	3 534,00	35,45	0,41	1,2	–789,93

В результате проведенных исследований следует сделать вывод о том, что в условиях засушливой зоны Ставропольского края, используя технологию No-Till при выращивании озимой пшеницы по предшественнику подсолнечник, рекомендовано высевать сорта озимой пшеницы Таня, Степь, Багира, Каролина 5, дающие прибавку урожайности 1,0–4,0% по отношению к хозяйственному варианту с экономическим эффектом 235,36–1136,88 руб/га; по предшественнику горох высевать сорта озимой пшеницы Таня, Вольный Дон и Аксинья, дающие прибавку урожайности 4,8–12,6% по отношению к хозяйственному варианту.

Библиографический список

1. Бельтюков Л.П. Технологии возделывания и продуктивность озимой пшеницы на черноземе обыкновенном Ростовской области / Л.П. Бельтюков, Е.К. Кувшинова, Р.Г. Бершанский, Ю.В. Гордеев // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России: Материалы

Международной научно-практической конференции (пос. Персиановский). – ДонГАУ, 2012. – С. 114–119.

2. *Белобров В.П.* География прямого посева (no-till) в мировом земледелии / В.П. Белобров, С.А. Юдин, Н.Р. Ермолаев, В.К. Дридигер, Р.С. Стукалов, Р.Г. Гаджиумаров // Почвы и земельные ресурсы: современное состояние, проблемы рационального использования, геоинформационное картографирование: Сборник Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию кафедры почвоведения БГУ и 80-летию со дня рождения В.С. Аношко. – Минск: Белорусский государственный университет, 2018. – С. 198–203.

3. *Вольтерс И.А.* Влияние традиционной технологии возделывания и прямого посева полевых культур на агрофизические факторы почвенного плодородия чернозема обыкновенного в зоне неустойчивого увлажнения / И.А. Вольтерс, О.И. Власова, Л.В. Трубачева, В.М. Передериева, Г.Р. Дорожко // Агрофизика. – 2018. – № 4. – С. 24–30.

4. *Дридигер В.К.* Влияние минеральных удобрений на полевую всхожесть и урожайность озимой пшеницы при возделывании по технологии no-till / В.К. Дридигер, Р.С. Стукалов // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – № 2 (30). – С. 134–137.

5. *Дридигер В.К.* Влияние технологии no-till на содержание продуктивной влаги и плотность чернозема выщелоченного Центрального Предкавказья / В.К. Дридигер, Е.Б. Дрепа, А.Г. Матвеев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–2.

6. *Дридигер В.К.* Плотность и содержание влаги в почве зависимости от технологии возделываемых культур / В.К. Дридигер, Р.С. Стукалов, Р.Г. Гаджиумаров // Современная аграрная наука как фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства региона: Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции с международным участием; под общ. ред. В.Н. Мазурова. – 2018. – С. 80–84.

7. *Дорожко Г.Р.* Развитие земледелия Ставрополя / Г.Р. Дорожко, О.И. Власова, В.С. Цховребов // Эволюция и деградация почвенного покрова: Сборник научных статей по материалам V Международной научной конференции. – Ставрополь: СтГАУ, 2017. – С. 249–251.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / М.А. Федин и др. – М., 1989. – 194 с.

9. *Доспехов Б.А.* Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – С. 18–107.

10. *Есаулко А.Н.* Внедрение технологии No-till в Ставропольском крае: проблемы и перспективы / А.Н. Есаулко, В.Г. Сычев, М.С. Сигида, Е.В. Голосной, С.А. Коростылев, А.Ю. Ожередова // Эволюция и деградация почвенного покрова: Сборник научных статей по материалам V Международной научной конференции. – Ставрополь: СтГАУ, 2017. – С. 98–100.

11. *Есаулко А.Н.* Динамика показателей почвенного плодородия при возделывании сельскохозяйственных культур по технологии no-till в условиях ставропольского края / А.Н. Есаулко, С.А. Коростылев, М.С. Сигида, Е.В. Голосной // Агрохимический вестник. – 2018. – № 4. – С. 58–62.

12. *Завалин А.А.* Особенности систем удобрения в технологии no-till при возделывании сельскохозяйственных культур в Центральном Предкавказье / А.А. Завалин, А.Н. Есаулко, С.А. Коростылев, М.С. Сигида, Е.В. Голосной, А.Ю. Ожередова // Теоретические и технологические основы биогеохимических потоков веществ в агроландшафтах: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, приуроченной к 65-летию кафедры агрохимии и физиологии растений Ставропольского ГАУ. – Ставрополь: СтГАУ, 2018. – С. 16–20.

13. Прудников А.Г. Совершенствование системы семеноводства зерновых культур в Краснодарском крае / А.Г. Прудников, К.Н. Горпинченко // Политематический сетевой журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 115. – С. 894–907. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/56.pdf>.

14. Фаизова В.И. Изменение содержания органического вещества в чернозёме обыкновенном Центрального Предкавказья / В.И. Фаизова, В.С. Цховребов, Е.А. Плотникова // Эволюция и деградация почвенного покрова: Сборник научных статей по материалам V Международной научной конференции. – Ставрополь: СтГАУ, 2017. – С. 138–140.

OPTIMIZATION OF ELEMENTS OF WINTER WHEAT CULTIVATION TECHNOLOGY USING NO-TILL TECHNOLOGY

E.B. DREPA, E.L. GOLOSNAYA, A.S. GOLUB',
R.N. PSHENICHNIY, D.O. KALMYKOVA

(Stavropol State Agrarian University)

The study aims to improve winter wheat cultivation technology in the arid zone of the Stavropol Krai based on the optimization and renewal of the variety base of winter wheat grown by No-Till technology. The authors carried out the work in 2019–2020 in the arid zone of the Stavropol Krai. In the experiment to evaluate winter wheat varieties grown on pea and sunflower forerunners, there were 15 varieties of different breeding. The variety Yuka was used as a control. The total size of the experimental plot – 1.9 ha.

Pea forerunner yield was 23.92–39.44 c/ha, depending on the variety. The highest yielding variety was Tanya (39.44 c/ha), 12.6% higher than the farm variant Yuka (35.04 c/ha).

The varieties Aksinya and Volny Don increased 4.8–7.1% compared to the Yuka variety.

All studied varieties showed a relatively high degree of resistance to the development of pathogens. The highest coefficient of prevalence and intensity of pyrenophorosis in winter wheat plants sown after peas were observed in the variety Alekseich with 67% prevalence and 0.63% intensity, and the lowest in the variety Aist with 22% and 0.33%, respectively. The highest prevalence and intensity factor for pyrenophorosis in winter wheat plants sown after sunflower was in the variety Krasa Dona, with 47% prevalence and 0.63% intensity, and the lowest in the variety Niva Stavropolia, with 21% and 0.33%, respectively.

Key words: winter wheat (*Triticum*), technology, forerunner, yield.

References

1. Beltyukov L.P., Kuvshinova E.K., Bershanskiy R.G., Gordeeva Yu.V. Tekhnologii vozdeleyvaniya i produktivnost' ozimoy pshenitsy na chernozeme obyknovennom Rostovskoy oblasti [Cultivation technologies and productivity of winter wheat on ordinary chernozem of the Rostov region]. Problemy i tendentsii innovatsionnogo razvitiya agroprymyshlennogo kompleksa i agrarnogo obrazovaniya Rossii: mater. Mezhdunar. nauch.-prak. konf. Persianovskiy: DonGAU. 2012: 114–119. (In Rus.)

2. Belobrov V.P., Yudin S.A., Ermolaev N.R., Dridiger V.K., Stukalov R.S., Gadzhiumarov R.G. Geografiya pryamogo poseva (no-till) v mirovom zemledelii [Geography of direct sowing (no-till) in world agriculture]. Pochvy i zemel'nye resursy: sovremennoe sostoyanie, problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya, geoinformatsionnoe kartografirovaniye: sb. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy 85-letiyu kafedry pochvovedeniya BGU i 80-letiyu so dnya rozhdeniya V.S. Anoshko. M.: Belorusskiy gosudarstvenniy universitet. 2018: 198–203. (In Rus.)

3. *Vol'ters I. A., Vlasova O.I., Trubacheva L.V., Perederieva V.M., Dorozhko G.R.* Vliyanie traditsionnoy tekhnologii vozdeleyvaniya i pryamogo poseva polevykh kul'tur na agrofizicheskie faktory pochvennogo plodorodiya chernozema obyknovennogo v zone neustoychivogo uvlazhneniya [Effect of traditional technology of cultivation and direct sowing of field crops on agrophysical factors of soil fertility of ordinary chernozem in the zone of unstable moisture]. *Agrofizika*. 2018; 4: 24–30. (In Rus.)

4. *Dridiger V.K., Stukalov R.S.* Vliyanie mineral'nykh udobreniy na polevuyu vskhozhest' i urozhaynost' ozimoy pshenitsy pri vozdeleyvanii po tekhnologii no-till [The effect of mineral fertilizers on field germination and yield of winter wheat when cultivated using no-till technology]. *Vestnik APK Stavropol'ya*. 2018; 2 (30): 134–137. (In Rus.)

5. *Dridiger V.K., Drepa E.B., Matveev A.G.* Vliyanie tekhnologii no-till na sodержanie produktivnoy vlagi i plotnost' chernozema vyshchelochennogo Tsentral'nogo Predkavkaz'ya [Effect of no-till technology on the content of productive moisture and density of leached chernozem of the Central Caucasus]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 1–2: 283. (In Rus.)

6. *Dridiger V.K., Stukalov R.S., Gadzhumarov R.G.* Plotnost' i sodержanie vlagi v pochve zavisimosti ot tekhnologii vozdeleyvaemykh kul'tur [Density and moisture content in the soil depending on the technology of cultivated crops]. *Sovremennaya agrarnaya nauka kak faktor povysheniya effektivnosti sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva regiona: sb. nauch. tr. po mater. nauch. – prak. konfer s mezhdun. uchast., pod obshch. red. V.N. Mazurova*. 2018: 80–84. (In Rus.)

7. *Dorozhko G.R., Vlasova O.I., Tskhovrebov V.S.* Razvitie zemledeliya Stavropol'ya [Development of agriculture in Stavropol]. *Evolyutsiya i degradatsiya pochvennogo pokrova: sb. nauch. st. po mater. V Mezhdunar. nauch. konf. S.: StGAU*. 2017: 249–251. (In Rus.)

8. *Fedin M.A. et al.* Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Vyp. 2: Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury [Methodology of state variety testing of agricultural crops. Issue 2: Cereals, cereals, legumes, corn and fodder crops]. M.: B. i. 1989: 194 p. (In Rus.)

9. *Dospekhov B.A., Vasil'ev I.P., Tulikov A.M.* Praktikum po zemledeliyu [Workshop on agriculture]. M.: VO Agropromizdat. 1987: 18–107. (In Rus.)

10. *Esaulko A.N., Sychev V.G., Sigida M.S., Golosnoy E.V., Korostylev S.A., Ozheredov A.Yu.* Vnedrenie tekhnologii No-till v Stavropol'skom krae: problemy i perspektivy [Introduction of No-till technology in the Stavropol region: problems and prospects]. *Evolyutsiya i degradatsiya pochvennogo pokrova: sb. nauch. st. po mater. V Mezhdunar. nauch. konf. S.: StGAU*. 2017: 98–100. (In Rus.)

11. *Esaulko A.N., Korostylev S.A., Sigida M.S., Golosnoy E.V.* Dinamika pokazateley pochvennogo plodorodiya pri vozdeleyvanii sel'skokhozyaystvennykh kul'tur po tekhnologii no-till v usloviyakh stavropol'skogo kraya [Dynamics of indicators of soil fertility in the cultivation of agricultural crops using the no-till technology in the conditions of the Stavropol Krai]. *Agrokhimicheskiy vestnik*. 2018; 4: 58–62. (In Rus.)

12. *Zavalin A.A., Esaulko A.N., Korostylev S.A., Sigida M.S., Golosnoy E.V., Ozheredova A.Yu.* Osobennosti sistem udobreniya v tekhnologii no-till pri vozdeleyvanii sel'skokhozyaystvennykh kul'tur v Tsentral'nom Predkavkaz'ye [Features of fertilizer systems in no-till technology when cultivating agricultural crops in the Central Caucasus]. *Teoreticheskie i tekhnologicheskie osnovy biogeokhimicheskikh potokov veshchestv v agrolandshaftakh: sb. nauch. tr. po mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. priurochennoy k 65-letiyu kafedry agrokhimii i fiziologii rasteniy Stavropol'skogo GAU. S.: StGAU*. 2018: 16–20. (In Rus.)

13. *Prudnikov A.G., Gorpichenko K.N.* Sovershenstvovanie sistema semenovodstva zernovykh kul'tur v Krasnodarskom krae [Improvement of the system of seed production of grain crops in Krasnodar Krai]. [Electronic resource]. 2016; 115: 894–907. URL: <https://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/56.pdf>. (In Rus.)

14. *Faizova V.I., Tskhovrebov V.S., Plotnikova E.A.* *Izmenenie sodержaniya organicheskogo veshchestva v chernozome obyknovennom Tsentral'nogo Predkavkaz'ya* [Changes in the content of organic matter in ordinary chernozem of the Central Caucasus]. *Evol'yutsiya i degradatsiya pochvennogo pokrova: sb. nauch. st. po mater. V Mezhdunar. nauch. konf. S.: StGAU. 2017: 138–140. (In Rus.)*

Дрёпа Елена Борисовна, канд. с.-х. наук, доцент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства имени профессора Ф.И. Бобрышева (355017, Российская Федерация, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12; тел.: (906) 478–09–72; e-mail: drepa-elena@mail.ru).

Голосная Елена Леонидовна, канд. с.-х. наук, доцент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства имени профессора Ф.И. Бобрышева (355017, Российская Федерация, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12; тел.: (906) 478–09–72; e-mail: drepa-elena@mail.ru).

Голубь Анна Сергеевна, канд. с.-х. наук, доцент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства имени профессора Ф.И. Бобрышева (355017, Российская Федерация, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12; тел.: (906) 478–09–72; e-mail: drepa-elena@mail.ru).

Пшеничный Роман Николаевич, аспирант базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства имени профессора Ф.И. Бобрышева (355017, Российская Федерация, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12; тел.: (906) 478–09–72; e-mail: drepa-elena@mail.ru).

Калмыкова Дарья Олеговна, аспирант базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства имени профессора Ф.И. Бобрышева (355017, Российская Федерация, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12; тел.: (906) 478–09–72; e-mail: drepa-elena@mail.ru).

Elena B. Drepa, PhD (Ag), Associate Professor, the Basic Department of General Farming, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Prof. F.I. Bobryshev, Stavropol State Agrarian University (12 Zootekhnicheskiiy Lane Stavropol (355017, Russian Federation; phone: (906) 478–09–72; E-mail: drepa-elena@mail.ru).

Elena L. Golosnaya, PhD (Ag), Associate Professor, the Basic Department of General Farming, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Prof. F.I. Bobryshev, Stavropol State Agrarian University (12 Zootekhnicheskiiy Lane Stavropol (355017, Russian Federation).

Anna S. Golub', PhD (Ag), Associate Professor, the Basic Department of General Farming, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Prof. F.I. Bobryshev, Stavropol State Agrarian University (12 Zootekhnicheskiiy Lane Stavropol (355017, Russian Federation).

Roman N. Pshenichniy, post-graduate student, the Basic Department of General Farming, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Prof. F.I. Bobryshev, Stavropol State Agrarian University (12 Zootekhnicheskiiy Lane Stavropol (355017, Russian Federation).

Daria O. Kalmykova, post-graduate student, the Basic Department of General Farming, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Prof. F.I. Bobryshev, Stavropol State Agrarian University (12 Zootekhnicheskiiy Lane Stavropol (355017, Russian Federation).