

Выводы. Потенциал продуктивности сортов люцерны и эспарцета селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской», включенных в Госреестр селекционных достижений, дает возможность стабильно получать высокую урожайность кормовой массы при разных складывающихся погодно-климатических условиях.

В сумме за два укоса урожайность зеленой массы и абсолютно сухого вещества сортов Люция (соответственно 47,8 и 12,7 т/га) и Селянка (48,9 и 13,1 т/га) была выше, чем у стандарта Ростовская 90 (45,1 и 12,1 т/га).

По урожайности зеленой массы и сухого вещества одного укоса сорта эспарцета не уступали уро-

жайности первого укоса люцерны. В среднем за годы изучения урожайность зеленой массы и абсолютно сухого вещества стандарта Зерноградский 2 были 28,1 и 7,0 т/га; сорта Велес – 31,8 и 7,9 т/га; сорта Сударь – 31,5 и 7,8 т/га соответственно.

Более высокий сбор питательных веществ, в сравнении со стандартом Ростовская 90, был у сортов Люция и Селянка.

По продуктивности питательных веществ изучаемые сорта эспарцета незначительно, но уступали сортам люцерны в первом их укосе.

Библиографические ссылки

1. Володин А. Б., Капустин С. И., Саворцов М. А. Пути интенсификации полевого кормопроизводства в Ставропольском крае // Кормопроизводство. 2015. № 8. С. 3–6.
2. Горлов И. Ф., Шахбазова О. П., Губарева В. В. Оптимизация кормопроизводства для обеспечения молочного скотоводства кормами собственного производства // Кормопроизводство. 2014. № 4. С. 3–7.
3. Гриценко А. А. Агрометеорологические условия в Зерноградском районе Ростовской области (1930–2002 гг.). Ростов н/Д., 2005. 80 с.
4. Жученко А. А. Ресурсный потенциал производства зерна в России. М.: Агрорус, 2004. 1109 с.
5. Косолапов В. М., Пилипко С. В., Костенко С. И. Новые сорта кормовых культур – залог успешного развития кормопроизводства // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29, № 4. С. 35–37.
6. Кривошеев Г. Я., Игнатьев А. С., Буин Н. П. Изменение климатических условий в южной зоне Ростовской области в период вегетации кукурузы // Зерновое хозяйство России. 2014. № 1(31). С. 44–50.
7. Лобачева Т. И. Состояние и направления развития кормовой базы животноводства // Кормопроизводство. 2017. № 8. С. 3–9.
8. Уваров Г. И., Демидова А. Г. Полевое кормопроизводство в Белгородской области // Кормопроизводство. 2014. № 1. С. 3–6.

References

1. Volodin A. B., Kapustin S. I., Savorcov M. A. Puti intensivifikatsii polevogo kormoproizvodstva v Stavropol'skom krae [The ways to intensify field forage production in the Stavropol Area] // Kormoproizvodstvo. 2015. № 8. S. 3–6.
2. Gorlov I. F., SHahbazova O. P., Gubareva V. V. Optimizatsiya kormoproizvodstva dlya obespecheniya molochnogo skotovodstva kormami sobstvennogo proizvodstva [Optimization of fodder production for dairy cattle breeding with own production] // Kormoproizvodstvo. 2014. № 4. S. 3–7.
3. Gricenko A. A. Agrometeorologicheskie usloviya v Zernogradskom rajone Rostovskoj oblasti (1930–2002 gg.) [Agrometeorological conditions in the Zernograd district of the Rostov region (1930–2002)]. Rostov n/D., 2005. 80 s.
4. Zhuchenko A. A. Resursnyj potencial proizvodstva zerna v Rossii. [Resource potential of grain production in Russia]. M.: Agrorus, 2004. 1109 s.
5. Kosolapov V. M., Pilipko S. V., Kostenko S. I. Novye sorta kormovykh kul'tur – zalog uspehnogo razvitiya kormoproizvodstva [New varieties of forage crops are the keys for successful development of fodder production] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2015. T. 29, № 4. S. 35–37.
6. Krivosheev G. Ya., Ignat'ev A. S., Buin N. P. Izmenenie klimaticheskikh uslovij v yuzhnoj zone Rostovskoj oblasti v period vegetatsii kukuruzy [Climate change in the southern zone of the Rostov region during maize growing season] // Zernovoe hozayajstvo Rossii. 2014. № 1(31). S. 44–50.
7. Lobacheva T. I. Sostoyanie i napravleniya razvitiya kormovoj bazy zhivotnovodstva [The state and directions of livestock fodder base development] // Kormoproizvodstvo. 2017. № 8. S. 3–9.
8. Uvarov G. I., Demidova A. G. Polevoe kormoproizvodstvo v Belgorodskoj oblasti [Field forage production in the Belgorod region] // Kormoproizvodstvo. 2014. № 1. S. 3–6.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 633.11:631.5:631.559.2:631.8:631.8.022.3(470.61)

DOI 10.31367/2079-8725-2018-59-5-14-21

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА АКСИНЬЯ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Алабушев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, директор, ORCID ID: 0000-0001-8675-1021;

А. С. Попов, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией технологии возделывания зерновых культур, vniizk30@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-6593-1138;

Д. М. Марченко, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом селекции и семеноводства озимой пшеницы, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;

Г. В. Овсянникова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых культур, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878;

А. А. Сухарев, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых культур, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Научный городок, 3

В статье представлены результаты трехлетних исследований (2015–2017 гг.) по воздействию различных элементов технологии возделывания на урожайность мягкой озимой пшеницы сорта Аксинья. Исследования проводили на черноземных почвах южной зоны Ростовской области на полях ФГБНУ «АНЦ «Донской». Изучено влияние сроков посева по различ-

ным предшественникам на устойчивость сорта к полеганию. Отмечена высокая устойчивость сорта к полеганию по всем вариантам опыта. Описано изменение динамики урожайности сорта Аксинья в зависимости от срока посева по различным предшественникам. Отмечена положительная реакция сорта на ранний срок посева – 10 сентября. При посеве 10 сентября урожайность составили 5,26–6,81 т/га в зависимости от предшествующей культуры. При посеве в более поздние сроки наблюдается тенденция к снижению урожайности. В среднем за 2015–2017 гг. по паровым предшественникам и по лучшему непаровому предшественнику – гороху – мягкая озимая пшеница сорта Аксинья формировала продукцию 2-го класса, а по предшественнику подсолнечник – 3-го класса. Расчет производственной рентабельности показал, что наиболее эффективным предшественником под мягкую озимую пшеницу сорта Аксинья является горох. Низкие затраты на производство по предшественнику горох обеспечили рентабельность производства в 165,6–204,5% в зависимости от срока посева. Минимальная рентабельность производства отмечена по предшественнику подсолнечник – 83,9–111,4% в зависимости от срока посева. Выявлено, что сорт мягкой озимой пшеницы Аксинья формирует урожайность благодаря числу колосьев на единицу площади и за счет продуктивности колоса. Поэтому при возделывании необходимо особое внимание уделять ранним азотным подкормкам или вносить сульфат аммония в дозе N_{30} перед посевом, что обеспечит условный чистый доход до 58 363 руб./га, а рентабельность увеличит до 233%.

Ключевые слова: мягкая озимая пшеница, сорт Аксинья, место в севообороте, срок посева, система удобрений, продуктивность.



CULTIVATION TECHNOLOGY OF THE WINTER SOFT WHEAT VARIETY “AKSINIYA” IN THE SOUTHERN PART OF THE ROSTOV REGION

A. V. Alabushev, Doctor of Agricultural Sciences, professor, correspondent member of RAS, Director, ORCID ID: 0000-0001-8675-1021;

A. S. Popov, Candidate of Agricultural Sciences, head of the laboratory of cultivation methods of grain crops, ORCID ID: 0000-0001-6593-1138;

D. M. Marchenko, Candidate of Agricultural Sciences, head of the laboratory, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;

G. V. Ovsyannikova, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878;

A. A. Sukharev, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878

FSBSI “Agricultural Research Center “Donskoy”
347740, Rostov region, Zemograd, Nauchny Gorodok, 3

The article presents the results of three-year study (2015–2017) of the effect of various cultivation technologies on the productivity of winter soft wheat variety “Aksiniya”. The study was carried out on blackearth (chernozem) soils of the southern part of the Rostov region, in the fields of the FSBSI “Agricultural Research Center “Donskoy”. There was studied an effect of the sowing time after different forecrops on the variety resistance to lodging. There was identified high variety resistance to lodging in all variants of the experiment. There was described a change in the dynamics of the “Aksiniya” productivity depending on the sowing period after different forecrops. There was a positive reaction of the variety for an early planting on 10th September. During sowing on 10th September, the yield was 5.26–6.81 t/ha, depending on the forecrops. At sowing in later terms there is a tendency to yield decrease. In 2015–2017 the winter soft wheat variety “Aksiniya” sown in fallow land or after peas formed the products of the 2nd class, when sown after sunflower the variety formed the product of the 3^d class on average. The calculation of production profitability has shown that the most effective forecrop for the winter soft wheat variety “Aksiniya” is pea. Low production costs for the forecrop peas ensured the production profitability of 165.6–204.5%, depending on the sowing period. The minimum production profitability of the variety sown after sunflower was 83.9–111.4% depending on the sowing period. It has been established that the winter soft wheat variety “Aksiniya” forms the yield due to the number of ears per area unit and due to the ear productivity. Therefore, when cultivating it is necessary to pay special attention to early nitrogen fertilizing, or to apply ammonium sulfate in a dose of N_{30} before sowing, which will provide a conditional net income of up to 58 363 rubles per hectare, and will increase profitability up to 233%.

Keywords: winter soft wheat, the variety “Aksiniya”, crop rotation, sowing time (term), fertilizing system, productivity.

Введение. Пшеница является важнейшей продовольственной культурой в Российской Федерации, где ее площадь достигает 27 891 тыс. га, что составляет 34,6% от всех посевных площадей страны. Одним из крупнейших регионов возделывания пшеницы является Ростовская область, в которой в 2017 г. высеяно около 2500 тыс. га преимущественно озимой пшеницы (Официальный портал правительства Ростовской области).

В 2017 г. в Ростовской области валовый сбор зерновых достиг рекордных 12 млн т (Российская газета), однако получение стабильных урожаев из года в год затруднено как погодными условиями, так и недостаточным соблюдением требований технологии возделывания озимой пшеницы. Сотрудниками лаборатории технологии возделывания зерновых культур ФГБНУ «АНЦ «Донской» выполняется научная деятельность по созданию и уточнению сортовых технологий возделывания новых сортов озимой пшеницы, что позволит не только повысить, но и стабилизировать по годам урожайность культуры.

Целью научной работы было выявить лучшие предшественники для возделывания мягкой озимой

пшеницы сорта Аксинья, описать реакцию на срок посева в зависимости от предшествующей культуры, определить оптимальные дозы минеральных удобрений, которые способствуют получению максимальной урожайности культуры с высоким качеством продукции.

Материалы и методы исследований. Опыты проводили с 2014 по 2017 г. на полях ФГБНУ «АНЦ «Донской». Мягкую озимую пшеницу сорта Аксинья высевали по предшественникам черный пар, сидеральный пар (горчица), горох на зерно, подсолнечник. Сроки посева – 10 сентября (ранний), 20 сентября (начало оптимальных сроков), 30 сентября (конец оптимальных), 10 октября (поздний).

Влияние удобрений на урожайность мягкой озимой пшеницы сорта Аксинья изучали по предшественнику черный пар. В опыте исследовали влияние следующих вариантов: Контроль (без внесения удобрений), N_{30} – осенью, N_{30} – весной, $P_{30}K_{20}$, $P_{60}K_{40}$, $P_{30}K_{20} + N_{30}$, $P_{60}K_{40} + N_{30}$, $P_{30}K_{20} + 2N_{30}$, $P_{60}K_{40} + 2N_{30}$, N_{30} (сульфат аммония перед посевом), N_{30} (аммиачная селитра перед посевом).

Исследования осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками (Доспехов, 1985; Мо-

исейченко, 1996; Звягинцев, 1978). Общая площадь делянки в опытах – 55 м², учетная – 41,25 м², повторность – четырехкратная. Норма высева – 500 шт. всхожих семян на 1 м². Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый. Содержание в пахотном слое почвы: гумус – 3,2%; рН – 7,0; P₂O₅ – 18,5–20,0; K₂O – 342–360 мг/кг почвы. Рельеф ровный. Климатические условия в годы проведения опытов были различными, что позволило наиболее полно раскрыть свойства мягкой озимой пшеницы сорта Аксинья. Осень 2014 г. была засушливой, что привело к сильному иссушению почвы по непаровым предшественникам, однако во второй и третьей декадах октября выпало 30,8 и 23,5 мм осадков соответственно, что способствовало достаточному промачиванию посевного слоя и получению всходов. Зимний период характеризовался частыми оттепелями, что позволило растениям озимой пшеницы возобновлять вегетацию и активно куститься в ранневесенний период, в результате растения сформировали 2–5 стеблей. Пониженный температурный режим первой декады апреля, а также интенсивные осадки в апреле и первой декаде мая оказали благоприятное влияние на рост, развитие озимых культур и формирование высокой урожайности зерна по всем изучаемым предшественникам.

Осень 2015 г. была острозасушливой. Всходы озимой пшеницы были получены лишь в первой декаде ноября, в связи с выпадением 38,6 мм осадков в третьей декаде октября. Вегетация была прекращена 16 ноября. Растения ушли в зиму слаборазвитыми. В первой декаде января 2016 г. температура на поверхности почвы опускалась до –21,5 °С, но при высоте снежного покрова 5 см на глубине узла кущения температура почвы установилась –0,1 °С. Минимальная температура почвы на глубине узла кущения в зимние месяцы составляла –3,2 °С, то есть не была губительна для озимых культур. В зимний период, когда температура воздуха имела положительные значения, растения озимой пшеницы возобновляли вегетацию, кустились и ко времени возобновления весенней вегетации (23 февраля) имели в зависимости от предшественника 1–3 стебля. Интенсивное нарастание температуры воздуха наблюдалось в конце первой декады апреля, а выше 15 °С температура была во второй декаде мая.

В апреле осадков выпало всего 12,0 мм, из них продуктивных за месяц не было вовсе. Вторая и третья декады мая характеризуются обилием осадков (89,5 и 56,5 мм), а за месяц их выпало 156,8 мм, что в 3,1 раза выше нормы. Обилие осадков, высокая влажность воздуха способствовали развитию сорной растительности, стеблевых и листовых болезней.

В осенний период 2016 г. среднесуточная температура воздуха составила 9,0 °С (норма – 9,7 °С), а количество выпавших осадков – 106,9 мм (норма – 131,5 мм). Среднесуточная температура октября была на 2 °С ниже среднесуточной (7,2 °С), что сдерживало появление всходов и развитие растений озимой пшеницы. Среднесуточная температура декабря (–4,7 °С) была ниже среднесуточной (–1,2 °С), а января и февраля соответствовала средним значениям. В зимний период, когда температура воздуха имела положительные значения, растения озимой пшеницы возобновляли вегетацию.

Возобновление весенней вегетации отмечено 1 марта 2017 г. Невысокие температуры весны способствовали продолжительному кущению озимых культур, что позволило получить высокую урожайность за счет весеннего кущения.

Посев сельскохозяйственных культур, нормы посева, уходные мероприятия, защиту от вредителей и болезней осуществляли в соответствии с современ-

ными рекомендациями (Алабушев и др., 2011; Бондаренко и др., 2013).

Результаты и их обсуждение. В среднем за три года сорт мягкой озимой пшеницы Аксинья показал высокую устойчивость к полеганию. Устойчивость растений по таким предшественникам, как сидеральный пар, горох, подсолнечник, находилась вне зависимости от срока посева и погодных условий года и составляла 5 баллов.

Незначительное полегание по предшественнику черный пар наблюдалось лишь во влажном 2017 г., причем лишь в тех вариантах, где применяли две азотные подкормки (2N₃₀), где устойчивость к полеганию составила 4 балла.

В среднем за 2015–2017 гг. сорт мягкой озимой пшеницы Аксинья формировал стабильную урожайность как по паровым, так и по непаровым предшественникам. По предшественнику черный пар сорт Аксинья формировал максимальную урожайность при посеве 10, 20 и 30 сентября (табл. 1).

В среднем за годы исследований урожайность сорта при посеве в ранний срок (10 сентября) составила 6,81 т/га; при посеве в начале оптимальных сроков (20 сентября) – 6,82 т/га; при посеве в конце оптимальных сроков (30 сентября) – 6,70 т/га. При посеве по предшественнику черный пар в поздний срок (10 октября) урожайность в среднем за годы исследований составила 6,40 т/га, что на 0,30–0,42 т/га ниже, чем в более ранние сроки посева.

По предшественнику сидеральный пар и непаровым предшественникам наблюдалась тенденция к формированию максимальной урожайности при раннем сроке посева – 10 сентября. При посеве 10 сентября по сидеральному пару урожайность в среднем за три года составила 6,81 т/га; при посеве 20 сентября – 6,65 т/га; при посеве 30 сентября – 6,48 т/га и при посеве 10 октября – 6,20 т/га. Таким образом, урожайность от раннего (10 сентября) к позднему сроку (10 октября) посева постепенно снижалась на 0,16; 0,33 и 0,61 т/га.

По предшественнику горох на зерно урожайность при раннем сроке посева (10 сентября) составила 6,81 т/га; при посеве в начале оптимальных сроков посева (20 сентября) – 6,53 т/га; при посеве в конце оптимальных сроков (30 сентября) – 6,36 т/га и при посеве в поздний срок (10 октября) – 5,94 т/га, что ниже, чем при раннем сроке посева (10 сентября) на 0,28; 0,45 и 0,87 т/га соответственно.

По предшественнику подсолнечник урожайность сорта была самой низкой и составила 4,58–5,26 т/га, что на 14,4–29,6% ниже, чем по другим предшественникам. При посеве 10 сентября урожайность составила 5,26 т/га; при посеве 20 сентября – 5,07 т/га; при посеве 30 сентября – 4,99 т/га, а при посеве в поздний срок 10 октября – 4,58 т/га. При более поздних сроках посева урожайность снижалась в сравнении с ранним сроком на 0,19; 0,27 и 0,68 т/га соответственно.

Структурный анализ урожайности показал, что в среднем за годы исследований сорт мягкой озимой пшеницы Аксинья формировал высокую продуктивность за счет числа продуктивных стеблей и массы зерна с колоса.

По предшественнику черный пар число продуктивных колосьев составило 514–564 шт./м², а число зерен в колосе – 30,9–36,7 шт. Масса зерна с колоса составила 1,27–1,33 г в зависимости от срока посева. Высота растений достигала 80–90, а длина колоса – 6,7–7,2 см.

По предшественнику сидеральный пар число продуктивных колосьев составило 485–531 шт./м², число зерен в колосе – 32,3–35,5 шт., а масса зерна с колоса – 1,32–1,35 г (табл. 2).

**1. Урожайность мягкой озимой пшеницы сорта Аксинья
по различным предшественникам и срокам посева, т/га**

1. Productivity of the winter soft wheat variety "Aksiniya" according to various forecrops and sowing time, t/ha

Срок посева (В)	Урожайность по годам			Среднее
	2015	2016	2017	
Предшественник – черный пар (А)				
10 сентября	6,40	6,11	7,92	6,81
20 сентября	6,68	6,12	7,66	6,82
30 сентября	6,52	6,14	7,43	6,70
10 октября	6,22	6,03	6,95	6,40
Предшественник – сидеральный пар				
10 сентября	6,61	6,08	7,73	6,81
20 сентября	6,56	5,74	7,65	6,65
30 сентября	6,30	5,72	7,41	6,48
10 октября	5,96	5,70	6,93	6,20
Предшественник – горох				
10 сентября	6,71	6,31	7,42	6,81
20 сентября	6,56	5,71	7,32	6,53
30 сентября	6,30	5,64	7,14	6,36
10 октября	6,04	5,38	6,41	5,94
Предшественник – подсолнечник				
10 сентября	5,17	5,09	5,52	5,26
20 сентября	5,14	4,59	5,48	5,07
30 сентября	5,13	4,61	5,24	4,99
10 октября	4,72	4,14	4,87	4,58
НСР _{0,05}	0,20	0,22	0,21	0,48
Доли влияния факторов	А – 82,0% В – 9,9%	А – 66,1% В – 13,3%	А – 79,7% В – 10,6%	А – 54,7% В – 6,8%

**2. Структура урожая мягкой озимой пшеницы сорта Аксинья в зависимости от сроков посева
и предшественников (в среднем за 2015–2017 гг. исследований)**

2. The yield structure of the winter soft wheat variety "Aksiniya" according to various forecrops and sowing time (on average during the years 2015–2017)

Срок посева	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Высота растений, см	Длина колоса, см
Предшественник – черный пар					
10 сентября	564	36,7	1,30	90	7,0
20 сентября	555	34,9	1,31	89	7,1
30 сентября	529	30,9	1,33	87	7,2
10 октября	514	31,1	1,27	80	6,7
Предшественник – сидеральный пар					
10 сентября	531	35,5	1,35	82	7,0
20 сентября	520	34,9	1,32	82	7,1
30 сентября	505	32,3	1,32	80	7,0
10 октября	485	33,3	1,33	76	6,8
Предшественник – горох					
10 сентября	512	33,7	1,37	83	6,1
20 сентября	496	32,8	1,37	82	5,8
30 сентября	477	31,5	1,40	81	5,6
10 октября	421	31,8	1,43	80	5,4
Предшественник – подсолнечник					
10 сентября	421	29,9	1,30	77	7,1
20 сентября	405	27,0	1,30	78	6,5
30 сентября	393	32,6	1,31	76	6,3
10 октября	368	33,7	1,34	75	7,0

По предшественнику горох число продуктивных колосьев находилось на уровне 421–512 шт./м², а число зерен в колосе составляло 31,5–33,7 шт. при массе зерна с колоса 1,37–1,43 г в зависимости от срока посева.

По предшественнику подсолнечник число продуктивных колосьев было минимальным и составило 368–421 шт./м². Число зерен в колосе составило 27,0–33,7 шт., а масса зерна с колоса – 1,30–1,34 г в

зависимости от срока посева. Растения озимой пшеницы сорта Аксинья по предшественнику подсолнечник имели наименьшую высоту – 75–78 см в зависимости от срока посева. Длина колоса составила 63–71 см.

Сорт мягкой озимой пшеницы Аксинья стабильно формировал зерно высокого качества как по паровым предшественникам, так и по непаровому предшественнику – гороху на зерно (табл. 3).

3. Качественные показатели мягкой озимой пшеницы сорта Аксинья при посеве по различным предшественникам в разные сроки (в среднем за 2015–2017 гг.)
3. Qualitative indexes of the winter soft wheat variety "Aksiniya" sown after various forecrops and in different sowing time (on average during the years 2015–2017)

Срок посева	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Белок, %	Клейковина, %	SDS, мл
Предшественник – черный пар					
10 сентября	785	41,6	14,9	30,1	53
20 сентября	793	43,9	15,0	30,1	50
30 сентября	792	42,9	15,3	30,7	50
10 октября	792	42,4	14,9	30,7	50
Предшественник – сидеральный пар					
10 сентября	780	43,1	14,4	30,0	49
20 сентября	785	45,0	14,9	30,3	49
30 сентября	783	43,9	14,6	30,0	48
10 октября	787	44,2	14,8	30,5	49
Предшественник – горох					
10 сентября	790	44,9	14,3	29,5	48
20 сентября	783	43,0	14,3	29,6	49
30 сентября	786	43,7	14,2	29,4	48
10 октября	789	44,2	14,6	30,5	49
Предшественник – подсолнечник					
10 сентября	792	43,6	12,5	23,4	44
20 сентября	786	45,9	12,6	25,5	44
30 сентября	788	45,6	12,6	25,2	45
10 октября	798	45,6	12,9	25,9	48

По этим предшественникам сорт формировал товарное зерно, соответствующее второму классу, однако максимальное содержание белка и клейковины отмечено по предшественнику черный пар – 14,9–15,3 и 30,1–30,7% соответственно в зависимости от срока посева. Зерно данного сорта имело натуру зерна 785–793 г/л, а массу 1000 зерен – 41,6–43,9 г. Показатель SDS-седиментации по предшественнику черный пар в среднем соответствовал сильной пшенице, тогда как по другим предшественникам – ценной.

По предшественнику сидеральный пар содержание белка в зерне было 14,4–14,9, а клейковины – 30,0–30,5%. Масса 1000 зерен составила 43,1–45,0 г, а натура зерна – 780–787 г/л в зависимости от срока посева.

Содержание белка и клейковины в зерне мягкой озимой пшеницы сорта Аксинья, выращенной по предшественнику горох, имело тенденцию к снижению по сравнению с зерном, выращенным по предшественнику сидеральный пар, и составило 14,2–14,6% белка и 29,6–30,5% клейковины в зависимости от срока посева. Масса 1000 зерен по предшественнику горох находилась на уровне 43,0–44,9 г, а натура зерна достигала 783–790 г/л.

По предшественнику подсолнечник качественные показатели были самыми низкими и в среднем за три года исследований соответствовали зерну третьего класса. Содержание белка в зерне составило 12,6–12,9, а клейковины – 25,2–25,9%.

Так как сорт мягкой озимой пшеницы Аксинья по различным предшественникам формировал урожай, неравнозначный по качеству, это повлияло на экономическую эффективность возделывания культуры (табл. 4).

Так как по паровым предшественникам и по предшественнику горох в среднем за годы исследований было получено зерно второго класса, практически равное по качеству, а урожайность по этим предшественникам была близка, то основное влияние на рентабельность оказала сумма затрат на гектар. Поскольку затраты на производство по предшественнику горох были меньше, чем по паровым предшественникам, а урожайность и качество зерна практически равны,

рентабельность в этом варианте достигала максимума – 165,6–204,5% в зависимости от срока посева. По предшественнику сидеральный пар рентабельность находилась на уровне 144,0–168,0, а по предшественнику черный пар – 139,8–155,5% в зависимости от срока посева. Минимальная рентабельность производства отмечена по предшественнику подсолнечник – 83,9–111,4% в зависимости от срока посева.

Важным элементом интенсификации сельскохозяйственного производства является внесение минеральных удобрений. При изучении различных доз удобрений по предшественнику черный пар наибольшая урожайность зерна у сорта мягкой озимой пшеницы интенсивного типа Аксинья была получена в 2017 году – 10,42–10,68 т/га. В среднем за три года изучения (2015–2017 гг.) наименьшая урожайность зерна на контроле составила 7,53 т/га (табл. 5).

Внесение аммиачной селитры перед посевом способствовало формированию прибавки к контролю 0,25 т/га, что близко к осенней подкормке (0,27 т/га). Прибавки урожайности от внесения под предпосевную культивацию сульфата аммония и удобрений в дозе $P_{30}K_{20}$, а также от применения азотной подкормки (N_{30}) весной по таломерзлой почве были на одном уровне (0,33–0,36 т/га). При внесении минеральных удобрений в дозах $P_{60}K_{40}$ и $P_{30}K_{20} + N_{30}$ прибавки составили 0,40 и 0,44 т/га соответственно. Наибольшую урожайность (8,10 т/га) и, следовательно, прибавку к контролю (0,57 т/га) сорт Аксинья сформировал при внесении под предпосевную культивацию фосфорно-калийных удобрений в дозе $P_{60}K_{40}$ и при применении двух азотных подкормок (N_{30} весной по таломерзлой почве и N_{30} в фазу «колошение»). В вариантах применения минеральных удобрений в дозах $P_{60}K_{40} + N_{30}$ и $P_{30}K_{20} + 2N_{30}$ дополнительная урожайность у сорта была на уровне 0,49–0,51 т/га. Между вариантами опыта выявлены существенные различия.

Анализ структуры урожайности изучаемого сорта Аксинья показал, что применение минеральных удобрений способствовало улучшению пищевого режима почвы, увеличению показателей продуктивности и формированию дополнительной урожайности зерна (табл. 6).

4. Расчет производственной эффективности возделывания мягкой озимой пшеницы сорта Аксинья по различным предшественникам и срокам посева (в среднем за 2015–2017 гг.)

4. Calculation of cultivation efficiency of the winter soft wheat variety "Aksiniya" according to various forecrops and sowing time (on average during the years 2015–2017)

Срок посева	Урожайность, т/га	Затраты, руб./га	Валовой доход, руб./га	Условный чистый доход, руб./га	Себестоимость, руб./т	Рентабельность, %
Предшественник – черный пар						
10 сентября	6,81	29 700	75 785	46 085	4361	155,2
20 сентября	6,82	29 700	75 898	46 198	4354	155,5
30 сентября	6,70	29 700	74 522	44 822	4435	150,9
10 октября	6,40	29 700	71 214	41 514	4640	139,8
Предшественник – сидеральный пар						
10 сентября	6,81	28 260	75 729	47 469	4152	168,0
20 сентября	6,65	28 260	73 970	45 709	4251	161,7
30 сентября	6,48	28 260	72 068	43 808	4363	155,0
10 октября	6,20	28 260	68 956	40 696	4560	144,0
Предшественник – горох						
10 сентября	6,81	24 894	75 804	50 910	3654	204,5
20 сентября	6,53	24 894	72 659	47 765	3812	191,9
30 сентября	6,36	24 894	70 770	45 876	3914	184,3
10 октября	5,94	24 894	66 124	41 230	4189	165,6
Предшественник – подсолнечник						
10 сентября	5,26	22 650	47 874	25 223	4305	111,4
20 сентября	5,07	22 650	46 155	23 505	4465	103,8
30 сентября	4,99	22 650	45 430	22 779	4537	100,6
10 октября	4,58	22 650	41 644	18 994	4949	83,9

5. Влияние удобрений на урожайность озимой пшеницы сорта Аксинья по предшественнику черный пар, т/га

5. The effect of fertilizers on productivity of the winter soft wheat variety "Aksiniya" sown in weedfree fallow land, t/ha

Доза удобрений	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее	+/- к контролю
Контроль	6,97	5,21	10,42	7,53	
N ₃₀ – осенью	7,24	5,72	10,43	7,80	0,27
N ₃₀ – весной	7,31	5,80	10,51	7,87	0,34
P ₃₀ K ₂₀	7,25	5,82	10,51	7,86	0,33
P ₆₀ K ₄₀	7,31	5,92	10,55	7,93	0,40
P ₃₀ K ₂₀ + N ₃₀	7,32	5,99	10,59	7,97	0,44
P ₆₀ K ₄₀ + N ₃₀	7,32	6,09	10,64	8,02	0,49
P ₃₀ K ₂₀ + 2N ₃₀	7,41	6,05	10,65	8,04	0,51
P ₆₀ K ₄₀ + 2N ₃₀	7,40	6,22	10,68	8,10	0,57
N ₃₀ (сульфат аммония перед посевом)	7,35	5,76	10,55	7,89	0,36
N ₃₀ (аммиачная селитра перед посевом)	7,27	5,61	10,47	7,78	0,25
НСР ₀₅ – 0,19	0,35	0,39	0,19		

6. Структура урожая озимой пшеницы сорта Аксинья по предшественнику черный пар (среднее за 2015–2017 гг.)

6. The yield structure of the winter soft wheat variety "Aksiniya" sown in weedfree fallow land (on average during the years 2015–2017)

Доза удобрений	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число колосьев, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
Контроль	78	6,6	624	27,9	1,23
N ₃₀ – осенью	80	6,7	631	28,0	1,26
N ₃₀ – весной	81	6,8	633	28,2	1,27
P ₃₀ K ₂₀	82	6,9	637	28,2	1,28
P ₆₀ K ₄₀	83	6,9	641	28,3	1,30
P ₃₀ K ₂₀ + N ₃₀	85	7,0	640	28,3	1,31
P ₆₀ K ₄₀ + N ₃₀	86	7,0	643	28,3	1,32
P ₃₀ K ₂₀ + 2N ₃₀	86	7,0	640	28,4	1,33
P ₆₀ K ₄₀ + 2N ₃₀	86	7,0	641	28,5	1,34
N ₃₀ (сульфат аммония перед посевом)	82	6,8	632	28,2	1,28
N ₃₀ (аммиачная селитра перед посевом)	81	6,7	627	28,1	1,26

В вариантах применения только азотных удобрений наблюдалось увеличение высоты растений до 80–82 см (на контроле – 78 см), а при применении РК и NPK удобрений высота растений достигала 82–86 см. Отмечено увеличение длины колоса на удобренных вариантах на 0,1–0,4 см (на контроле – 6,6 см). При внесении минеральных удобрений у сорта Аксинья увеличивались число колосьев на единицу площади, озерненность колоса и масса зерна с колоса – до 643 шт./м², 28,5 шт. и 1,34 г соответ-

ственно (на контроле – 624 шт./м², 27,9 шт. и 1,23 г соответственно).

Применение удобрений под озимую пшеницу после черного пара способствовало улучшению также качественных показателей зерна у изучаемого сорта, таких как масса 1000 зерен – до 44,9 г (на контроле – 43,1 г); содержание белка в зерне – до 15,2% (на контроле – 14,8%); количество клейковины – до 32,4% (на контроле – 29,7%) и натуре зерна – до 802 г/л (на контроле – 780 г/л) (табл. 7).

7. Влияние удобрений на качество зерна озимой пшеницы сорта Аксинья по предшественнику черный пар (среднее за 2015–2017 гг.)

7. The effect of fertilizers on grain quality of the winter soft wheat variety "Aksiniya" sown in weedfree fallow land (on average during the years 2015–2017)

Доза удобрений	Содержание в зерне, %		Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
	белок	клейковина		
Контроль	14,5	29,7	43,1	780
N ₃₀ – осенью	14,8	30,9	43,3	783
N ₃₀ – весной	14,7	30,6	43,7	784
P ₃₀ K ₂₀	15,1	31,3	43,8	791
P ₆₀ K ₄₀	14,8	30,3	43,9	794
P ₃₀ K ₂₀ + N ₃₀	15,1	30,9	44,2	792
P ₆₀ K ₄₀ + N ₃₀	15,0	30,2	44,3	801
P ₃₀ K ₂₀ + 2N ₃₀	15,1	30,6	44,6	795
P ₆₀ K ₄₀ + 2N ₃₀	15,2	31,5	44,9	802
N ₃₀ (сульфат аммония перед посевом)	15,1	32,4	43,7	791
N ₃₀ (аммиачная селитра перед посевом)	15,0	30,7	43,4	789

Так как черный пар является предшественником, на котором водный и пищевой режимы имеют высокий показатель, сорт мягкой озимой пшеницы Аксинья формировал урожайность, близкую к потенциальной (более 10 т/га в 2017 г.), даже на контрольном варианте без внесения удобрений. Поэтому полученная дополнительная урожайность при увеличении доз удобрений не всегда оправдывает увеличивающиеся при этом затраты, соответственно увеличивается себесто-

имость зерна и уменьшается рентабельность его производства. Так, например, в вариантах внесения под предпосевную культивацию P₆₀K₄₀ и применения одной или двух азотных подкормок (N₃₀) себестоимость зерна увеличилась до 3585–3696 руб./т (на контроле – 3229 руб./т), а рентабельность его производства уменьшилась до 195–186% (на контроле – 227%), при этом валовой доход в данных вариантах был максимальным – 84 200–85 626 руб./га (табл. 8).

8. Экономическая эффективность применения минеральных удобрений под озимую пшеницу сорта Аксинья по предшественнику черный пар (2015–2017 гг.)

8. Economic efficiency of fertilizers for the winter soft wheat variety "Aksiniya" sown in weedfree fallow land (2015–2017)

Доза удобрений	Урожайность, т/га	Затраты, руб./га	Валовый доход, руб./га	Условный чистый доход, руб./га	Себестоимость, руб./т	Рентабельность, %
Контроль	6,97	24 326	79 626	55 300	3229	227
N ₃₀ – осенью	7,24	25 552	82 400	56 848	3277	222
N ₃₀ – весной	7,31	25 552	83 210	57 658	3246	226
P ₃₀ K ₂₀	7,25	25 949	83 080	57 131	3301	220
P ₆₀ K ₄₀	7,31	27 548	83 777	56 229	3475	204
P ₃₀ K ₂₀ + N ₃₀	7,32	27 148	84 200	57 052	3408	210
P ₆₀ K ₄₀ + N ₃₀	7,32	28 742	84 746	56 004	3585	195
P ₃₀ K ₂₀ + 2N ₃₀	7,41	28 346	84 931	56 584	3527	200
P ₆₀ K ₄₀ + 2N ₃₀	7,40	29 944	85 626	55 682	3696	186
N ₃₀ (сульфат аммония перед посевом)	7,35	24 997	83 360	58 364	3169	233
N ₃₀ (аммиачная селитра перед посевом)	7,27	25 552	82 262	56 710	3283	222

Наибольшая производственная рентабельность была отмечена при внесении сульфата аммония в дозе N₃₀ по действующему веществу – 233%, а сумма условного чистого дохода составила 58 364 руб./га.

Выводы

1. Мягкая озимая пшеница сорта Аксинья отличается высокой устойчивостью к полеганию (на уровне 5 баллов) при выращивании ее по любым предшествен-

никам и срокам посева. Лишь во влажные годы по предшественнику черный пар на высоком агрофоне возможен незначительное снижение устойчивости до 4 баллов.

2. Для сорта Аксинья предпочтителен ранний срок посева (10 сентября для южной зоны Ростовской области) как по паровым, так и непаровым предшественникам. При раннем сроке посева сорт Аксинья способен полнее реализовать свой потенциал продуктивности.

3. Сорт мягкой озимой пшеницы Аксинья формирует урожайность благодаря числу колосьев на единицу площади и за счет продуктивности колоса. Поэтому при возделывании необходимо особое вни-

мание уделять ранним азотным подкормкам или вносить сульфат аммония в дозе N_{30} перед посевом, что обеспечит условный чистый доход до 58 363 руб./га, а рентабельность увеличит до 233%.

4. Наиболее эффективным предшественником для мягкой озимой пшеницы сорта Аксинья является горох на зерно. Благодаря тому, что по этому предшественнику в среднем за 3 года получена продукция 2-го класса, а затраты на производство ниже в сравнении с паровыми предшественниками, рентабельность достигала 165,6–204,5%, а условный чистый доход – 41 230–50 910 руб./га в зависимости от срока посева.

Библиографические ссылки

1. Алабушев А. В., Янковский Н. Г., Овсянникова Г. В., Скрипка О. В., Кравченко М. Е., Сухарев А. А., Гричанова Т. А., Дерова Т. Г. Возделывание мягкой озимой пшеницы в Ростовской области. Ростов н/Д.: ЗАО «Книга», 2011. 64 с.
2. Бондаренко С. Г., Горбаченко Ф. И., Горячев В. П., Гринько А. В., Егорова О. В., Каптулев С. И., Костылев П. И., Кравченко А. Н., Лабунцев А. В., Пасько С. В., Пахомов В. И., Рыков В. Б., Фетюхин И. В., Целуйко О. А., Шурупов В. Г. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013–2020 годы. Ч. II. Ростов н/Д., 2013. 272 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Звягинцев Д. Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // Почвоведение. 1978. С. 48–55.
5. Моисейченко В. Ф., Трифонова В. Ф., Заверюха А. Х., Ещенко В. Е. Основы научных исследований в агрономии. М.: Колос, 1996. 336 с.
6. Официальный портал правительства Ростовской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.donland.ru/Donland/Pages/View.aspx?pageid=124053&mid=128713&itemId=126902> (дата обращения: 17.07.2018)
7. Российская газета [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2017/08/14/reg-ufo/v-rostovskoj-oblasti-sobrali-rekordnyj-urozhaj-zerna.html> (дата обращения: 17.07.2018).

References

1. Alabushev A. V., Yankovskij N. G., Ovsyannikova G. V., Skripka O. V., Kravchenko M. E., Suharev A. A., Grichanikova T. A., Dyorova T. G. Vozdelyvanie myagkoj ozimoj pshenicy v Rostovskoj oblasti [Cultivation of winter soft wheat in the Rostov region]. Rostov n/D.: ZAO «Kniga», 2011. 64 s.
2. Bondarenko S. G., Gorbachenko F. I., Goryachev V. P., Grin'ko A. V., Egorova O. V., Kaptulev S. I., Kostylev P. I., Kravchenko A. N., Labynceva A. V., Pas'ko S. V., Pahomov V. I., Rykov V. B., Fetyuhin I. V., Celujko O. A., Shurupov V. G. Zonal'nye sistemy zemledeliya Rostovskoj oblasti na 2013–2020 gody [Regional systems of agriculture of the Rostov region planned on 2013–2020]. Ch. II. Rostov n/D., 2013. 272 s.
3. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta [Methodology of a field trial]. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
4. Zvyaginцев D. G. Biologicheskaya aktivnost' pochv i shkaly dlya ocenki nekotoryh eyo pokazatelej [Biological activity of soil and estimation scales of some traits] // Pochvovedenie. 1978. S. 48–55.
5. Moisejchenko V. F., Trifonova V. F., Zaveryuha A. H., Eshchenko V. E. Osnovy nauchnyh issledovaniy v agronomii [Fundamentals of research in agronomy]. M.: Kolos, 1996. 336 s.
6. Oficial'nyj portal pravitel'stva Rostovskoj oblasti [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.donland.ru/Donland/Pages/View.aspx?pageid=124053&mid=128713&itemId=126902> (accessed: 17.07.2018).
7. Rossijskaya gazeta [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://rg.ru/2017/08/14/reg-ufo/v-rostovskoj-oblasti-sobrali-rekordnyj-urozhaj-zerna.html> (accessed: 17.07.2018).

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 633.11:631.52(470.51/54)

DOI 10.31367/2079-8725-2018-59-5-21-26

ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Н. Н. Зезин, доктор сельскохозяйственных наук, uralniishoz@list.ru, ORCID ID: 0000-0002-7208-3904;
В. А. Воробьев, кандидат сельскохозяйственных наук, selektsiya@bk.ru, ORCID ID: 0000-0003-3256-7522;
А. В. Воробьев, кандидат сельскохозяйственных наук, selektsiya@bk.ru, ORCID ID: 0000-0003-0377-8419;
А. В. Безгодов, кандидат сельскохозяйственных наук, spagro@list.ru, ORCID ID: 0000-0002-9621-6601
 ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук» (Уральский НИИСХ – филиал ФГБНУ УрФАНЦ УрО РАН)
 620061, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Главная, 21

На Среднем Урале яровая мягкая пшеница с содержанием клейковины у среднеспелых сортов 22–24%, у среднеранних и раннеспелых – 26–34% способна формировать зерно, пригодное для хлебопечения первого, второго и третьего классов. Сравнительная характеристика качества зерна основных сортов селекции Уральского НИИСХ, включенных в Госреестр селекционных достижений по Волго-Вятскому региону, и способность их формировать продовольственное зерно, пригодное для хлебопечения, в настоящее время представляют практический интерес. В Красноуфимском селекционном центре изучали 11 сортов яровой пшеницы, включенных в Госреестр селекционных достижений по Волго-Вятскому региону, в условиях