

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОВОЛЖЬЕ

**ГОРЯНИН Олег Иванович**, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Самарского научного центра РАН

**ЩЕРБИНИНА Елена Владимировна**, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Самарского научного центра РАН

*Представлены результаты исследований на черноземе обыкновенном технологий (вариантов) возделывания яровой твердой пшеницы Безенчукская золотистая (предшественник соя): двух традиционных и шести с прямым посевом. В шестипольном зернопаропропашном севообороте установлено, что при выращивании новых сортов, устойчивых к основным возбудителям болезни, на фоне прямого посева и улучшении азотного питания растений применение современных фунгицидов оправдано только в благоприятные по увлажнению годы. На естественном по плодородию фоне дополнительные затраты на обработку посевов фунгицидами не окупаются прибавкой урожая. При традиционной технологии обработка посевов фунгицидом Солигор обеспечивает в среднем за три года увеличение урожайности зерна на 0,15 т/га (7,9 %), чистого дохода – на 308,1 руб./га (4,6 %). Наибольший чистый доход и уровень рентабельности выявлены на фоне с прямым посевом и применением аммиачной селитры – 8327,8–8532,0 руб./га и 70,7–80,7 %.*

**Введение.** Сложившиеся тенденции изменения климата существенно улучшили условия для возделывания озимых культур, но привели к ухудшению роста и развития яровой пшеницы, что способствовало снижению ее посевных площадей в европейской части России и Поволжье [1, 2, 4, 6, 9]. Однако в связи с отсутствием перспектив возделывания озимой твердой пшеницы в настоящее время в регионе возрастает востребованность в производстве яровой твердой пшеницы [1].

Одной из причин интереса к яровой твердой пшенице стало то, что в Поволжье появились сорта, адаптированные к местным условиям и отвечающие мировым стандартам. Однако для повышения эффективности их возделывания необходим поиск приемов адаптивной интенсификации, особенно при прямом посеве культуры [7, 10, 13, 15, 16].

В технологии возделывания яровой пшеницы в засушливых условиях основное значение имеет защита растений от сорняков и вредителей. При этом защита от болезней в связи с высокой стоимостью фунгицидов сводится в основном к протравливанию семян [8, 11, 14].

Цель работы – совершенствование технологии возделывания яровой твердой пшеницы в черноземной степи Поволжья.

**Методика исследований.** Исследования проводили в 2017–2019 гг. в многолетнем стационаре Самарского НИИСХ, в шестипольном зернопаропропашном севообороте с чередованием: пар чистый – озимая пшеница – соя – яровая пшеница – ячмень – подсолнечник. Изучали восемь технологий (вариантов) возделывания яровой твердой пшеницы Безенчукская золотистая.

Традиционная: вспашка на 22–24 см + протравливание семян + гербицид (Секатор Турбо) + ин-

сектициды по вегетации культуры при превышении ЭПВ (контроль).

Контроль + фунгицид Солигор (фаза 39 по Задоксу).

Прямой посев + протравливание семян + гербицид (Секатор Турбо) + инсектициды по вегетации культуры при превышении ЭПВ (фон).

Фон + фунгицид Солигор (фаза 39 по Задоксу).

Фон + биопрепараты в кушение (Бионекс Кеми + Фитоспорин).

Фон + биопрепараты в кушение (Бионекс Кеми + Фитоспорин) + фунгицид Солигор (фаза 39 по Задоксу).

Фон + внесение аммиачной селитры ( $N_{30}$ ) в период посева.

Фон + внесение аммиачной селитры ( $N_{30}$ ) в период посева + фунгицид Солигор (фаза 39 по Задоксу).

Сорт Безенчукская золотистая районирован в 2016 г., умеренно устойчив к бурой ржавчине и твердой головне, листовым пятнистостям и черни колоса (*Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium*). В полевых условиях слабо поражается пыльной головней, сильно – мучнистой росой.

Повторность в опытах 3-кратная. Размещение делянок систематическое. Общая площадь делянок 550 м<sup>2</sup>, учетная – 200 м<sup>2</sup>. Учет урожая зерна проводили методом учетных полос с помощью комбайна «Сампо-130».

Почва в стационаре – чернозем обыкновенный среднемощный среднесуглинистый. В пахотном слое почвы содержится гумуса 4,1 %, гидролизуемого азота – 70–74 мг/кг, подвижных фосфатов – 190–200 мг/кг, обменного калия – 200–250 мг/кг почвы (по Чирикову).

Результаты учетов и наблюдений обрабатывали методом дисперсионного анализа на ПК





(Программа AGROsVer. 2.09. Пакет программ статистического анализа в растениеводстве и селекции. 1993–2000 гг.).

Исследования проводились в различные по погодным условиям годы. Благоприятным для роста и развития яровой пшеницы был 2017 г., ГТК за май – июль – 1,33. Весенне-летней засухой сильной интенсивности отличались 2018 и 2019 гг., ГТК за май – июль – 0,55–0,57.

**Результаты исследований.** Исследования, проведенные ранее, показали, что в засушливых условиях Поволжья яровая пшеница не нуждается в интенсивных обработках почвы для регулирования ее агрофизических свойств [3, 12]. В нашем опыте по изучению различных технологий возделывания яровой твердой пшеницы установлены аналогичные закономерности. В период вегетации культуры запасы продуктивной влаги при прямом посеве не снижались по сравнению с традиционной технологией.

При пониженном температурном режиме и большом количестве осадков в 2017 г. наилучшие условия для роста и развития пшеницы складывались при традиционной технологии, что обеспечило достоверное увеличение урожайности на 0,54–0,76 т/га (19,4–27,1 %) по сравнению с технологией прямого посева на экстенсивном по удобрению фоне и при применении биопрепаратов. В засушливых 2018 и 2019 гг. разницы по урожайности между этими вариантами не было выявлено (табл. 1).

Улучшение азотного питания растений и более рациональный расход влаги на единицу продукции на варианте с внесением аммиачной селитры при прямом посеве обеспечили достоверную прибавку урожая во все годы исследований по сравнению с неудобренными фонами. В среднем за три года наибольшая урожайность была установлена при традиционной технологии и прямом посеве (интенсивный фон) – 1,91–2,07 т/га, на остальных изучаемых вариантах показатель существенно снижился – на 0,14–0,44 т/га (7,9–27,0 %).

На фоне применения протравителя Сценик Комби обработка посевов фунгицидом Солигор способствовала достоверному увеличению урожайности в 2017 и 2018 гг. на 0,11–0,23 т/га (6,9–9,9 %), в среднем за годы исследований – на 0,15 т/га (7,9 %) при традиционной технологии. На интенсивном фоне прямого посева математически доказуемая прибавка от применения фунгицида установлена только в благоприятном по увлажнению 2017 г. – 0,19 т/га (5,9 %). В среднем

за годы исследований увеличение урожайности здесь составило 0,11 т/га (5,6 %).

При применении биопрепаратов (Бионекс Кеми + Фитоспорин) в фазу кущения прибавка урожая во все годы исследований была не достоверной – в среднем 0,08 т/га (4,9 %). При этом эффективность использования здесь фунгицида Солигор была не существенной.

Исследования показали, что применение средств интенсификации, изменяя урожайность, не оказывало влияния на массу 1000 семян и натуру зерна. Натура зерна во все годы исследований была высокой и составила 807,9–813,6 г/л, масса 1000 семян – 41,0–42,7 г. Наибольшие значения массы пшеницы установлены при традиционной технологии и прямом посеве (интенсивный фон) – 42,1–42,7 г (табл. 2).

При расчете экономической эффективности было установлено, что применение фунгицида Солигор при традиционной технологии способствовало увеличению чистого дохода на 308,1 руб./га (4,6 %). Однако дополнительные затраты на обработку фунгицидом не окупались прибавкой урожая, в результате уровень рентабельности по сравнению с контролем снижился на 3,1 % (табл. 3).

Применение прямого посева на естественном по плодородию фоне (варианты 3, 4) незначительно снижало чистый доход, но увеличивало уровень рентабельности по сравнению с традиционной технологией на 6,9–10,9 %.

Наибольший чистый доход и уровень рентабельности установлены на вариантах с применением аммиачной селитры – 8327,8–8532,0 руб./га и 70,7–80,7 %, что на 1699,3–2389,2 руб./га (25,6–38,9 %) и 3,9–25,5 % выше вариантов с естественным по плодородию фоном. При традиционной технологии чистый доход и уровень рентабельности по сравнению с лучшими вариантами снижались на 1295,3–1807,8 руб./га (18,4–26,9 %) и 11,7–24,8 % соответственно.

**Заключение.** При возделывании яровой твердой пшеницы в черноземной степи Поволжья основным средством интенсификации является защита растений от болезней (протравливание семян), сорняков и вредителей. При выращивании новых сортов, устойчивых к основным возбудителям болезни, на фоне прямого посева и улучшения азотного питания растений применение современных фунгицидов оправдано только в благоприятные по увлажнению годы, когда прибавка урожая достигает 0,19 т/га (5,9 %). На естественном по плодородию фоне дополнительные затраты на обработку посевов фунгицидами не окупаются прибавкой урожая.

Таблица 1

Урожайность зерна яровой твердой пшеницы, т/га

Год	Вариант								НСР <sub>0,05</sub>
	1	2	3	4	5	6	7	8	
2017	3,33	3,56	2,68	2,80	2,79	2,89	3,21	3,40	0,13
2018	1,11	1,22	1,08	1,15	1,12	1,17	1,22	1,24	0,08
2019	1,28	1,39	1,13	1,25	1,21	1,26	1,46	1,57	0,16
Среднее	1,91	2,06	1,63	1,73	1,71	1,77	1,96	2,07	0,12

**Масса 1000 семян и натура зерна при разных технологиях возделывания яровой твердой пшеницы (среднее за 2017–2019 гг.)**

Вариант	Масса 1000 семян, г	Натура зерна, г/л
1	42,6	807,9
2	42,7	809,6
3	41,3	813,1
4	41,0	813,6
5	41,8	813,3
6	41,4	811,7
7	42,1	812,4
8	42,3	813,2

Таблица 3

**Экономические показатели технологий возделывания яровой твердой пшеницы (среднее за 2017–2019 гг.)**

Вариант	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
1	18 126,7	11 402,3	6724,4	59,0
2	19 616,7	12 584,2	7032,5	55,9
3	15 830,0	9541,3	6288,7	65,9
4	16 933,3	10 759,6	6173,7	57,4
5	16 546,7	9918,2	6628,5	66,8
6	17 273,3	11 130,5	6142,8	55,2
7	19 103,3	10 571,3	8532,0	80,7
8	20 110,0	11 782,2	8327,8	70,7

Наибольший чистый доход и уровень рентабельности выявлены на фоне с прямым посевом и применением аммиачной селитры.

При возделывании сорта яровой твердой пшеницы Безенчукская золотистая и других сортов, иммунных к пятнистостям, рекомендуется в период посева вносить аммиачную селитру (N<sub>30</sub>). При защите растений следует проводить протравливание семян, обработку посевов гербицидами и инсектицидами. Фунгициды рационально использовать в благоприятные по увлажнению годы. На фоне применения биофунгицида Фитоспорин использование химических фунгицидов в фазу трубкования не целесообразно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биоклиматический потенциал России: продуктивность и рациональное размещение сельскохозяйственных культур в условиях изменения климата / А.П. Гордеев [и др.]. – М.: Типография Россельхозакадемии, 2012. – 203 с.
2. Горянина Т.А. Влияние климатических условий на урожайность озимого тритикале в условиях глобального потепления климата // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 8. – С. 12–16.
3. Горянин О.И., Чуданов И.А. Влияние систем обработки почвы на плотность чернозёма обыкновенного в Заволжье // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – № 7. – С. 44–47.
4. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимое хлебное поле Северного Дона // Агрофорум. – 2019. – № 1. – С. 35–37.
5. Иванова И.А., Мальцев В.Т., Волчкова Е.Я. Эффективность использования средств защиты растений на яровой пшенице в Прибайкалье // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 1. – С. 66–72.
6. Иванова Т.Ф., Левицкая Н.Г. Влияние изменений климата на продуктивность зерновых культур // Проблемы гидротермического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата: материалы Междунар. науч. конф. – Минск, 2015. – С. 274–275.
7. Каталог сортов полевых культур селекции ГНУ Самарский НИИСХ Россельхозакадемии / С.Н. Шевченко [и др.]. – Самара, 2012. – 51 с.
8. Лысенко Н.Н., Прудникова Е.Г. Эффективность применения фунгицида Амистар Экстра на фитосанитарное и физиологическое состояние яровой пшеницы // Биология в сельском хозяйстве. – 2018. – № 4. – С. 17–19.
9. Немцев С.Н., Шарипова Р.Б. Тенденции изменения климата и их влияние на продуктивность зерновых культур в Ульяновской области // Земледелие. – 2012. – № 2. – С. 3–5.
10. Продуктивность яровых культур при минимализации основной обработки почвы в условиях Саратовского Правобережья / А.П. Солодовников [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2015. – № 3(39). – С. 63–66.
11. Разина А.А., Дятлова А.Г., Полуцкий М.Л. Удобрения – средства защиты растений и качество зерна яровой пшеницы // Защита и карантин растений. – 2018. – № 11. – С. 29–31.
12. Роль минимальной обработки почвы в сохранении плодородия черноземов после фитомелиорации / А.П. Солодовников [и др.] // Кормопроизводство. – 2016. – № 4. – С. 26–29.
13. Селекционная оценка сортообразцов и линий яровой твердой пшеницы в засушливых условиях Нижнего Поволжья / Н.А. Шьюрова [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 12-2. – С. 236–242.
14. Сергеев В.С., Чаньшев И.О., Гайфулин Р.Р. Интегрированная технология защиты яровой пшеницы // Аграрная наука. – 2019. – № 10. – С. 73–75.
15. Формирование урожайности и качества зерна яровой пшеницы под влиянием некорневых подкормок / И.С. Полетаев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 9. – С. 18–24.
16. Spring crops yield dynamics using energy-efficient methods of primary tillage of southern black



soil in the Volga Region / A.P. Solodovnikov, E. P. Denisov, K. E. Denisov, B. Z. Shagiev // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2017, Vol. 9(9), P. 1583–1585.

**Горянин Олег Иванович**, д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник отдела земледелия и новых технологий, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Самарского научного центра РАН. Россия.

**Щербинина Елена Владимировна**, младший научный сотрудник отдела земледелия и новых технологий, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Самарского научного центра РАН. Россия.

446254, Самарская обл., пос. Безенчук, 41.  
Тел.: (84676) 2-11-40.

**Ключевые слова:** яровая твердая пшеница; фунгицид; урожайность; эффективность.

## IMPROVING THE TECHNOLOGY OF SPRING WHEAT CULTIVATION IN THE VOLGA REGION

**Goryanin Oleg Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Samara Research Institute of Agriculture – branch of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Russia.

**Shcherbinina Elena Vladimirovna**, Junior Researcher, Samara Research Institute of Agriculture – branch of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Russia.

**Keywords:** spring durum wheat; fungicide; yield; efficiency.

The results of research on the study of two traditional and six technologies (options) with direct seeding of spring durum wheat *bezenchukskaya Zolotistaya* (soy precursor), on ordinary chernozem in 2017-2019 are presented. In the six-field crop rotation, it was found that when growing new varieties resistant to the main pathogens, against the background of direct seeding and improving the nitrogen supply of plants, the use of modern fungicides is justified only in years favorable

for moisture, when the yield increase reaches 0.19 t/ha (5.9 %). On a natural background of fertility, additional costs for processing crops with fungicides are not recouped by increasing the yield. With traditional technology, treatment of crops with Soligor fungicide provides an average of three years increase in grain yield by 0.15 t / ha (7.9 %), net income of 308.1 rubles/ha (4.6%). The highest net income and profitability were revealed against the background of direct seeding and the use of ammonium nitrate – 8327.8-8532.0 rubles / ha and 70.7-80.7 %. Based on the research, when cultivating new varieties of spring durum wheat, it is recommended to introduce ammonium nitrate (N30) during the sowing period. When protecting plants-seed treatment, treatment of crops with herbicides and insecticides. The use of fungicides is rational to carry out in years favorable for moisture. Against the background of the use of biofungicide Phytosporin, the use of fungicides is not advisable.

DOI 10.28983/asj.y2020i6pp14-20

УДК 519.237.8: 631.527:633.15

## КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

**ГУДОВА Людмила Александровна**, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

**ЖУЖУКИН Валерий Иванович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЗАЙЦЕВ Сергей Александрович**, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

**ВОЛКОВ Дмитрий Петрович**, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

**ЛЁВКИНА Альбина Юрьевна**, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

Представлены результаты изучения 42 гибридов кукурузы различного эколого-географического происхождения по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях Саратовского Правобережья. С целью оптимизации селекционного процесса использовали кластерный анализ, позволяющий сгруппировать большой массив гибридов в несколько групп (классов), отличающихся по комплексу параметров. В результате кластеризации на 34-м шаге итерации гибриды кукурузы сгруппированы в 8 кластеров по основным хозяйственно-ценным признакам. Выявлено, что состав кластеров различается по годам исследований. Одинаковая сходность реакции на условия среды выявлена у гибридов: Росс 140 СВ и РНИИСК 1; Ладожский 292 МВ и Ладожский 298 МВ; Агата и Докучаевский 190; а также гибриды Биляр, Машук 171 МВ, Машук 175 МВ, и Байкал. Корректность распределения гибридов по кластерам подтверждается дисперсионным анализом (неорганизованные повторения). Установлено, что по всем изученным признакам различия кластеров достоверны.

**Введение.** Создание исходного материала, его оценка и выявление новых доноров ценных признаков является важнейшим условием в селекции кукурузы по любому направлению [4, 5, 9, 10, 16, 17]. Известно, что ценными источниками для повышения генетического разнообразия куку-

рузы и выведения новых самоопыленных линий кукурузы могут служить сорта-популяции [13], синтетические популяции [11, 15, 18, 19], а также гибриды, полученные из существующих элитных линий [12]. Главные преимущества гибридов в качестве исходного – относительно легкое полу-

