

А.А. Казак¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ;
Ю.П. Логинов¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор
Агротехнологического института;

В.П. Шаманин², доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

А.А. Юдин³, кандидат сельскохозяйственных наук,

¹ФГБОУ ВПО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
(625003, г.Тюмень, ул.Республики. д.7)

²ФГБОУ ВПО Омский государственный аграрный университет
(644008, г.Омск, Советский р-н, пл.Институтская, д.1)

³Тулунский селекционный отдел Иркутского НИИСХ
(г. Тюмень, ул. Рощинское шоссе 2/13; kazaknastenska@rambler.ru ; тел.: 8-919-951-51-74)

СЕЛЕКЦИЯ АДАПТИВНЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СИБИРИ

Средний и низкий уровень культуры земледелия многих полей в Сибири не позволяет реализовать потенциальную урожайность сортов пшеницы интенсивного типа. Здесь необходимо создавать многобиотипные сорта пшеницы, хорошо адаптированные к местным условиям.

Создание селекционного материала по международной программе с участием Мексики, Казахстана, России позволило в условиях Сибири сформировать многобиотипные селекционные номера, которые по урожайности и другим хозяйственным признакам имеют преимущество перед стандартным однотипным сортом Омская 36. Лучшие номера готовятся к передаче в государственное сортоиспытание.

Селекция яровой пшеницы ведётся по 50 и более признакам, из них особого внимания заслуживает устойчивость к болезням и в первую очередь к стеблевой ржавчине, которая стала сильно прогрессировать в последние годы.

Необходимо в селекционный процесс включить принципиально новый исходный материал с ценными генами и на их основе, с использованием географических пунктов региона с различными особенностями климата, создавать многобиотипные сорта. Таким путём нами созданы многобиотипные селекционные номера яровой пшеницы, которые в конкурсном сортоиспытании имеют преимущество перед стандартным сортом Омская 36.

Ключевые слова: Сибирь, яровая пшеница, биотип, адаптивность, урожайность, качество.

A.A. Kazak¹, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor;
Yu.P. Loginov¹, Doctor of Agricultural Sciences, professor, director of Agrotechnological
Institute;

V.P. Shamanin², Doctor of Agricultural Sciences, professor;

A.A. Yudin³, Candidate of Agricultural Sciences,

¹*FSBEI HPE State Agrarian University of North Transurals*

(625003, Tyumen, Republic Str., 7)

²*FSBEI HPE Omsk State Agrarian University*

(644008, Omsk, Soviet district, Institutskaya Sq., 1)

³*Tulunsk Selection Center of Irkutsk RIA*

(Tyumen, Rotshinskoe Shosse Str., 2/13, kazaknastenka@rambler.ru; tel.: 8-919-951-51-74)

SELECTION OF ADAPTIVE VARIETIES OF SPRING WHEAT IN SIBERIA

Medium and low level of agriculture in Siberia doesn't allow realizing potential productivity of winter varieties of intensive type. It's necessary to create multi biotype varieties of wheat adapted to local conditions. Selection material made according to international program with participation of Mexico, Kazakhstan and Russia gave possibility to form multi biotype selective samples in Siberia which possess standard variety 'Omskaya 36' in productivity and in other economical traits. The best samples are prepared to be given to state variety testing. Spring wheat selection is carried out according to 50 and more traits, the most important of them is tolerance to diseases, especially to stem smut, which shows a strong progress last years. It's necessary to include absolutely new original material with valuable genes in selection and to develop multi biotype varieties on their basis, using different geographical regions with various climatic conditions. In this way we selected multi biotype selection numbers of spring wheat, which have an advantage over standard variety 'Omskaya 36' in competitive variety testing.

Keywords: *Siberia, spring wheat, biotype, adaptability, productivity, quality.*

Введение. Сибирь – один из крупных регионов страны по производству зерна пшеницы. Здесь его производится около 20 % от общего в стране [1]. Вместе с тем необходимо отметить, что валовое производство зерна варьирует по годам достаточно сильно. Привести его к стабильному состоянию можно за счёт выведения адаптивных сортов яровой пшеницы [2].

За последние десятилетия селекционеры Сибири создали большое количество сортов пшеницы, которые относятся в основном к интенсивному типу. На плодородных полях селекционных учреждений, сортоиспытательных участков и передовых хозяйств урожайность достигает 5-6 тонн с гектара и более, но доля передовых хозяйств небольшая, составляет 15-20 % от общего количества. Основной процент приходится на

хозяйства со средним и низким уровнем культуры земледелия. Здесь сорта интенсивного типа реализуют свои потенциальные возможности на 30-40 %. Их урожайность сильно варьирует в зависимости от погодных и других условий. Для возделывания сортов интенсивного типа используется больше минеральных удобрений и средств защиты растений по сравнению с многобиотипными сортами полуинтенсивного типа [2;3;4].

Генетическая основа сортов интенсивного типа сужена и, как показали исследования Тоболовой Г.В. [5], состоит из одного биотипа. Вести семеноводство с такими сортами, по сравнению с многобиотипными, легче. Тем не менее, учитывая контрастные природно-климатические условия, пестроту почвенного плодородия полей и другие факторы, здесь необходимо в первую очередь создавать многобиотипные сорта полуинтенсивного типа с урожайностью 3-4 т/га. Параллельно нужно продолжать работу по созданию сортов интенсивного типа для хозяйств с высоким уровнем культуры земледелия [2].

Исследования по изучению биотипов реестровых сортов мы начали совместно с СИФИБР (г. Иркутск) в конце XX века [6]. Полученные результаты использовали в семеноводстве сортов Тюменская 80, Тюменская ранняя и других. В последнее десятилетие с созданием лаборатории идентификации сортов в ГАУ Северного Зауралья целенаправленно начаты селекционно-генетические исследования по созданию многобиотипных сортов пшеницы.

Материалы и методы. Исследования проведены в 2010-2014 гг. на опытных полях ГАУ Северного Зауралья, ОмГАУ и Тулунского селекционного отдела Иркутского НИИСХ. Опыты закладывали на участках со средним уровнем плодородия. За объект изучения взяты гибридные комбинации, полученные по международной программе с участием Мексики Казахстана, России. В скрещиваниях использованы лучшие сорта отмеченных стран, несущие ценные гены. Гибридизация проведена в Мексике на экспериментальной базе Международного научного центра по улучшению пшеницы и кукурузы им. Н. Барлауга. Затем гибридный материал рассылался партнерам для дальнейшего изучения и использования в селекционных программах.

Формирование многобиотипных селекционных номеров проводится в разных географических пунктах Сибири, в которых хорошо проявлены факторы регионального климата. Так, на Тулунском опытном поле проводится отбор на скороспелость, устойчивость к пыльной головне, низким температурам в период налива и созревания зерна, а также к перепаду температуры в ночные и дневные часы. На опытном поле ОмГАУ продолжается отбор селекционных номеров на устойчивость к засухе и болезням, особенно к листовой и стеблевой ржавчине. Окончательное формирование по каждой

гибридной комбинации новой популяции – основы будущего сорта - завершается на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Здесь подбираются сходные по морфологическим признакам и скороспелости биотипы, но с различной реакцией на засуху, низкие температуры, кислотность и засоленность почв, проявление болезней. Соотношение биотипов, которое обеспечивает получение максимальной урожайности в сочетании с качеством зерна, устанавливается экспериментальным путём. Дальнейшее испытание проводится по классической схеме.

Необходимо отметить, что погодные условия в годы отбора ценных биотипов в каждом географическом пункте Сибири соответствовали особенностям климата. Конкурсное сортоиспытание проведено в контрастные годы. Так, 2012 г. был острозасушливым и жарким, 2013 г. характеризовался благоприятным температурным режимом и влагообеспеченностью, 2014 г. – холодный и избыточно увлажнённый в июле и августе. Всё это позволило полнее изучить селекционный материал.

В полевых условиях наблюдения и учёты проведены по общепринятым методикам. Урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову [7]. Электрофорез проводили по методике W. Bushuk, R.R. Zillman [8].

Результаты. Учитывая реально обстановку в сельском хозяйстве Сибири, можно заключить, что на ближайшее будущее экономически выгодный путь в повышении урожайности зерновых и других культур – создание адаптированных к местному климату и условиям производства сортов. Вместе с тем необходимо отметить, что в других направлениях агрономической науки имеются прогрессивные разработки, направленные на сохранение почвенного плодородия и увеличение продукции растениеводства. Например, разработаны зональные системы обработки почвы, система точного земледелия, удобрения пролонгирующего действия, биостимуляторы роста растений и др. Все они требуют капитальных финансовых вложений. Селекция - менее затратный и экономически более выгодный путь к повышению производства зерна, хотя и он требует необходимой финансовой поддержки.

Селекция яровой пшеницы ведётся по 50 и более признакам, из них особого внимания заслуживает устойчивость к болезням и в первую очередь к стеблевой ржавчине, которая начала сильно прогрессировать в последние годы. Далее в статье проанализированы результаты испытания созданных многобиотипных номеров пшеницы в конкурсном сортоиспытании.

В годы исследований селекционные номера пшеницы не поразились пыльной головней, бурой и стеблевой ржавчиной. Поражение мучнистой росой у номеров 9h32, 9h45, 9h110 составило 5-10 %, остальные изучаемые сортообразцы не поразились

отмеченной болезнью. Для сравнения стандартный сорт Омская 36 поразился мучнистой росой и бурой листовой ржавчиной на 10 %.

Для условий Сибири важно создавать сорта пшеницы с продолжительностью вегетационного периода 80-100 суток. Изучаемый селекционный материал в засушливом 2012 г. созрел на уровне стандартного сорта за 70-75 суток, в 2013 г. вегетационный период увеличился до 80-83 суток, а в холодном 2014 и влажном году – до 100-102 суток. В целом изучаемые селекционные номера созревали на уровне или на 2-3 суток позже стандартного сорта Омская 36.

Созданные селекционные номера имели прочный средней высоты стебель. По устойчивости к полеганию они оценены в 4-5 баллов, что на 0,4-0,9 баллов выше стандартного сорта. Исчерпывающую оценку по анализируемому показателю селекционные номера прошли в 2013-2014 гг. и оценены высоким баллом.

Урожайность – главный показатель при испытании сортов и селекционных номеров пшеницы (рис. 1).

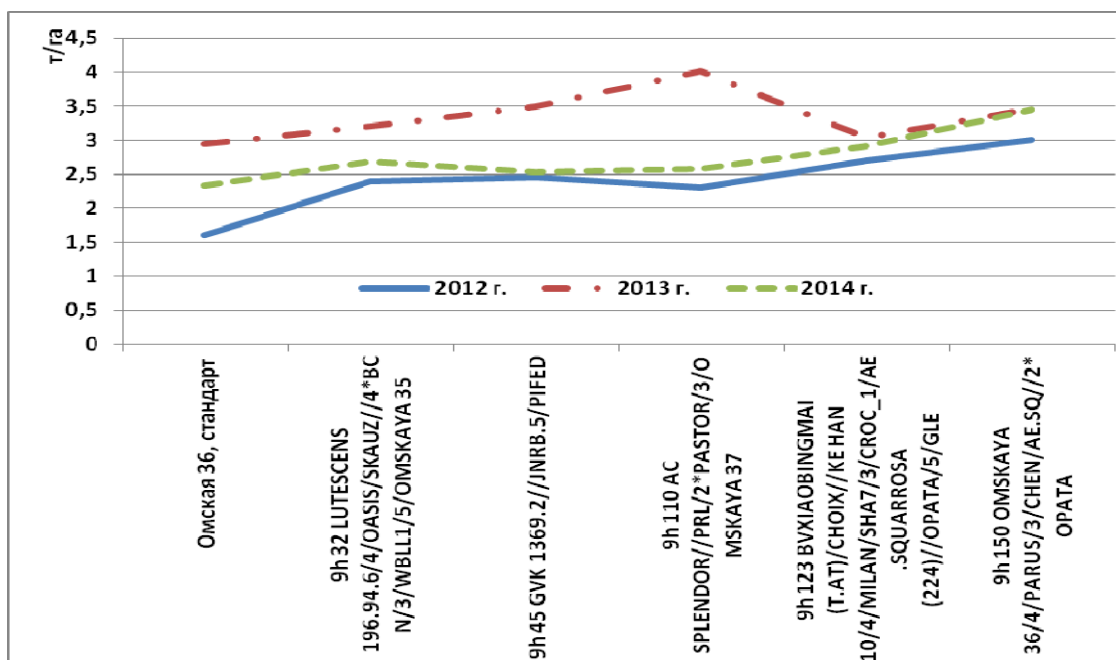


Рис. 1. Урожайность селекционных номеров пшеницы при среднем уровне культуры земледелия (2012-2014 гг.)

В условиях среднего уровня культуры земледелия в остро засушливый и в благоприятные по увлажнению годы селекционные номера пшеницы имели преимущество по урожайности перед стандартным сортом Омская 36 на 0,23-0,66 т/га.

Адаптивность селекционных номеров пшеницы к условиям Сибири определяется биотипным составом их генотипа (табл. 1).

1. Биотипный состав селекционных номеров пшеницы

Популяция	Биотип, %	Примесь,
-----------	-----------	----------

	I	II	III	IV	V	VI	%
9h 32	53	33	6	2	1	-	5
9h 45	66	3	7	1	-	-	23
9h 110	81	14	-	-	-	-	5
9h 123	31	18	15	13	9	4/3/2	5
9h 150	79	13	3	-	-	-	5

Параллельно с испытанием полученных популяций проводили опыты по изучению биотипов двух популяций (табл. 2).

2. Хозяйственная ценность биотипов пшеницы (2012-2014 гг.)

Популяция	Биотипы	Устойчивость (балл) к:		Поражение мучнистой росой, %	Урожайность т/га	Содержание клейковины, %
		Полега- нию	засухе			
9h 32	I	3,2	5	0	3,7	24,8
	II	4,5	3	0	2,9	30,2
	III	5	5	5	3,4	28,4
	IV	5	4	5	2,6	23,1
	V	5	3	5	3,1	25,7
9h 123	I	5	4	0	3,4	34,5
	II	3,5	5	0	4,2	27,9
	III	3	4,5	0	3,9	36,3
	IV	4	3,5	0	2,7	29,1
	V	5	2	0	1,9	40,4
	VI	5	2	0	2,4	32,7

$HC_{P_{05}}=0,14-0,21$

Популяционные сорта - это сложная генетическая система, в которой подобранные биотипы дополняют друг друга в биологическом, физиологическом, фитопатологическом и других аспектах. Потеря какого-либо биотипа отрицательно влияет на стабильность проявления хозяйственных признаков сорта. Так, в популяции 9h 32 сокращение первого биотипа, и тем более полная его иллиминация, приведёт к снижению засухоустойчивости и урожайности популяции (сорта). Второй биотип не менее ценен для популяции, его сокращение может привести к полеганию посева во влажные годы, что затруднит уборку и приведёт к потере урожая, а также к снижению качества зерна. В засушливый год урожайность популяции будет поддерживаться за счёт первого биотипа. Третий биотип, хотя и занимает низкий процент в популяции, но он необходим, так как имеет хорошо развитые нижние листья и после всходов закрывает поверхность почвы, что ограничивает испарение влаги. Кроме того его присутствие в посевах активизирует развитие элементов продуктивности у первого и второго биотипов. Механизм отмеченного явления пока не установлен, поэтому в перспективе необходимо его изучить. Следует также обратить внимание на поражение третьего биотипа мучнистой росой. Правда, в составе популяции болезнь развивается слабо. Тем не менее, в перспективе необходимо на это обратить

особое внимание. Последние два биотипа значимого влияния на состояние селекционного номера не оказывают и их можно исключить из дальнейшего изучения. На примере сортообразца 9h 32 можно проанализировать значение каждого биотипа в других изучаемых селекционных номерах. Биотипы созданных популяций сохраняются в чистоте и размножаются с соблюдением изоляции. Исследования продолжаются по изучению соотношения биотипов в каждой популяции. Оптимальное их соотношение послужит основой для развития семеноводства. Генетический контроль за производством элитных семян можно осуществлять с использованием метода электрофореза.

О преимуществе возделывания многобиотипных селекционных номеров пшеницы перед однотипным стандартным сортом свидетельствуют экономические показатели и прежде всего уровень рентабельности (рис. 2).

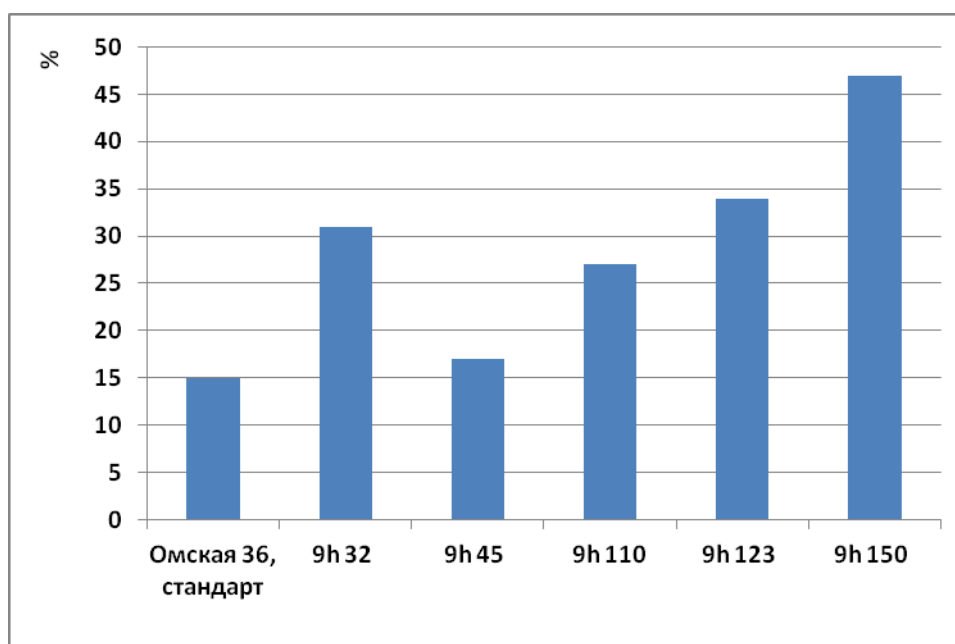


Рис. 2. Уровень рентабельности многобиотипных селекционных номеров пшеницы (2012-2014 гг.)

Селекция многобиотипных сортов яровой пшеницы и других зерновых культур должна получить развитие в ближайшем будущем. Она будет способствовать успешному развитию адаптивного растениеводства, производству экологически чистой и экономически выгодной продукции.

Выводы. Селекция сортов яровой пшеницы интенсивного типа не позволила за последние десятилетия реализовать потенциал их урожайности и стабилизировать валовое производство зерна в Сибири. Кроме того, постоянное использование ограниченного объема исходного материала озимых сортов – Безостая 1, Мироновская 808, Аврора, Кавказ, яровых – Саратовская 29, Иртышанка, Новосибирская 67, Скала привело к сокращению пула генов у новых сортов, которые теряют толерантность к новым расам

болезней. Необходимо в селекционный процесс включить принципиально новый исходный материал с ценными генами и на их основе, с использованием географических пунктов региона с различными особенностями климата, создавать многобиотипные сорта. Таким путём нами созданы многобиотипные селекционные номера яровой пшеницы, которые в конкурсном сортоиспытании имеют преимущество перед стандартным сортом Омская 36. По двум сортообразцам начато размножение семян, а также проводится подготовка материала для передачи в Государственное сортоиспытание.

Литература

1. *Логинов, Ю.П.* Сортовые ресурсы яровой мягкой пшеницы в Западной Сибири и совершенствование их на перспективу / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.А. Юдин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. -2012. -№ 3.- С. 18-24.
2. *Логинов, Ю.П.* Многобиотипные сорта – резерв устойчивого производства зерна яровой пшеницы в Сибири / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.А. Юдин // Достижения науки и техники АПК.- 2013.- № 10. – С. 25-28.
3. *Жученко, А.А.* Адаптивное растениеводство. Теория и практика / А.А. Жученко. - М.: РУДН, 2001. – Т.1. – 783 с.
4. *Жученко А.А.* Адаптивная система селекции растений / А.А. Жученко. - М.: РУДН, 2001. – Т.1. – 780 с.
5. *Тоболова, Г.В.* Изучение биотипного состава сорта яровой пшеницы Тюменская 80 методом электрофореза в ПААГ / Г.В. Тоболова // Материалы научно-методической конференции, посвященной 100-летию Тулунской ГСС «Селекция сельскохозяйственных культур на скороспелость, холодостойкость и зимостойкость» (г.Тулун, 7-8 августа 2007 г.).- Новосибирск, 2008.-С.141-147.
6. *Логинов, Ю.П.* Биотипные спектры ярового сорта пшеницы Тюменская 80 / Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова, А.А. Казак, В.В. Труфанов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. -2012. -№ 2. – С. 29-34.
7. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М., 1985. – 416 с.
8. *Bushuk, W.* Wheat cultivar identification by gliadin electrophorograms/W.Bushuk,R.R. Zillman // Canad. G. Plant. Sci. – 1978. – 2, V. 58.

Literature

1. *Logins, YU.P.* High-quality resources of spring-sown soft field in Western Siberia and their improvement on prospect / Yu.P. Logins, A.A. Kazak, A.A. Yudin//Siberian messenger of agricultural science. - 2012. -No. 3.- Page 18-24.

2. *Logins, YU.P.* Mnogobiotipny grades – a reserve of steady production of grain of a spring-sown field in Siberia / Yu.P. Logins, A.A. Kazak, A.A. Yudin//Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. - 2013.- No. 10. – Page 25-28.
3. *Zhuchenko, A.A.* Adaptive plant growing. Theory and practice / A.A. Zhuchenko.-M.: RUDN, 2001. – T.1. – 783 pages.
4. *Zhuchenko, A.A.* Adaptive system of selection of plants / A.A. Zhuchenko.-M.: RUDN, 2001. – T.1. – 780 pages.
5. *Tobolova, G. V.* Studying of biotipny structure of a grade of a spring-sown field Tyumen the 80th by an electrophoresis method in PAAG / G. V. Tobolova//Materials of the scientific and methodical conference devoted to the 100 anniversary of Tulunsky GSS "Selection of Crops on Precocity, Cold Constancy and Winter Hardiness" (Tulun, on August 7-8, 2007).- Novosibirsk, 2008, Page 141-147
6. *Logins, YU.P.* Biotipny ranges of a summer grade of wheat Tyumen 80 / Yu.P. Loginov, G. V. Tobolova, A.A. Kazak, V. V. Trufanov//Siberian messenger of agricultural science. - 2012.- No. 2.- – Page 29-34.
7. *Dospekhov, B. A.* Metodik's armor of a field experiment / B. A. Dospekhov.-M., 1985. – 416 pages.
8. *Bushuk, W.* Wheat cultivar indentification by gliadin electrophorograms/W. Bushuk,R.R. Zillman //Canad. G. Plant. Sci. – 1978. – 2, V. 58.