

8. Касатиков В.А. Критерии загрязненности почвы и растений микроэлементами, тяжелыми металлами при использовании в качестве удобрения осадков городских сточных вод // *Агрохимия*. – 1991. – № 11. – С. 78 – 83.
9. Коренова Т.С. и др. Сельскохозяйственное значение утилизации осадков сточных вод как удобрения / Т.С. Коренова, Л.П. Гольдфарб, И.С. Туровский // *Водоснабжение и сантехника*. – 1979. – № 6. – С 4 – 6.
10. Курганова Е.В. и др. Комплексная оценка осадков сточных вод / Е.В. Курганова, О.А. Копейкина, Л.И. Гюнтер, С.Д. Беляева // *Агрохимический вестник*. – 1999. – № 3. – С. 38 – 40.
11. Максаков В.И. Экономическая эффективность использования осадков сточных вод // *Агрохимический вестник*. – 2000. – № 3. – С. 27 – 28.
12. Мерзлая Г.Е. Экологическая оценка осадка сточных вод // *Химия в сельском хозяйстве*. – 1995. – № 4. – С. 38 – 42.
13. Нечаева Г.Н. Некоторые особенности содержания и выноса микроэлементов озимой пшеницы // *Агрохимия*. – 1978. – №11. – С. 59 – 62.
14. Нормативные данные по предельно допустимым уровням загрязнения вредными веществами объектов окружающей среды: Справочный материал. – СПб., 1993. – 233 с.
15. Орлов Д.С., Садовникова Л.И. Нетрадиционные мелиорирующие средства и органические удобрения // *Почвоведение*. – 1996. – № 4. – С. 517 – 523.
16. СанПиН 2.1.7.573-96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения». – М.: Мин. здравоохранения РФ. – 1997. – 51 с.
17. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. – М.: Стройиздат, 1982. – 121 с.
18. Федеральный классификационный каталог отходов (приложение к приказу Госкомэкологии России от 27.11.1997)
19. Чеботарев Н.Т. Влияние осадков сточных вод на плодородие дерново-подзолистой почвы // *Химия в сельском хозяйстве*. – 1997. – № 6. – С. 18 – 19.
20. Чеботарев Н.Т. Осадки сточных вод – на удобрение // *Агрохимический вестник*. – 1999. – № 5. – С. 39 – 40.
21. Baxter J.C. Heavy metal retention in cattle tissues from ingestion of sewage sludge // *Journal of Environmental Quality*. – 1982. – V. 11. – № 4. – P. 161 – 177.
22. Czekalo Jacek. Osady Sciewe zrodlem materii organicznej i skladnikow poka rmowych // *Folia Univ. adr. Stetin, Agr.* – 1999. – № 77. – P. 33 – 38.
23. Matthews P.J. et all. L'utilizzazione inagricultural die fraughi nei paesi della CEE / P.J. Matthews, M. Santori, L. Spinoso // *Agricole Ital.* – 1982. – № 516. – P. 289-304.
24. Peterson A.E. et all. Effects of 12 years of liquid digested sludge application on the soil phosphorus level / A.E. Peterson, P.E. Speth, R.B. Corey // *Amer. Soc. Agron. Annu. Meet.* – Mineapolis, 1992. – P. 53.
25. Schfafer K., Kick H. Die nachwirkund von schwermetallhaltigen Abwasserklarschlamm in einem Feldversuchen Land wirtschafft. – Forsch, 1970. – Bd. 23. – №. 2. – P. 152 – 161.
26. Tlustos P. et all. Zinc and lead uptake bu three crops planted an different soils treated by sewage sludge / P. Tlustos, J. Balik, J. Szakova, P. Dvorak // *Rostl. V?roba*. – 2001. – 47. - № 3. – P. 129 – 134.
27. Костин В.И., Уханев Ю.А. Разработка технологии применения на удобрение просушенных осадков с иловых

УДК [633.22 «324»+633.16]:631.527(476)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ВОЛЖСКИХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ

*Н.В. Тупицын, доктор с.-х. наук, профессор, ООО «НПЦ «Селекция», РФ,
Н.Н. Петрова, кандидат биол. наук, доцент, С.В.Егоров, старший научный сотрудник,
УО «Белорусская ГСХА», Республика Беларусь*

Успехи современной селекции, ее достижения в значительной степени зависят от почвенно-климатических условий. Известны случаи, когда высокопродуктивный сорт прекрасно реализует свой генетический потенциал в одном регионе, а в другом – показывает результаты намного ниже местных «средних» сортов.

В условиях Беларуси есть возможность получать наивысшие урожаи озимой пшеницы и ячменя, и именно здесь, как считал В.П.Кузьмин [2], можно быстрее

всего изучить лучшие заграничные образцы, как в отношении урожайности, так и качества зерна.

Поэтому сотрудниками Испытательной лаборатории качества семян УО «БГСХА» (Беларусь) заключен договор с ООО «НПЦ «Селекция» (Россия) о совместной деятельности. Целью исследований является проведение экологического испытания новых сортов для выделения адаптированных форм к почвенно-климатическим условиям, размножение перспективного материала с последующей передачей в

Госсортсеть Беларуси и России. Кроме этого, бесспорно, будут проведены скрещивания лучшего инорайонного материала с местными формами. Для выполнения совместных исследований нами проведен обмен селекционным материалом. Из НПП «Селекция» в 2005 г. были получены сорта озимой пшеницы – Волжская СЗ, Волжская К, Волжская 22, Волжская С1, Волжская 15 и озимый ячмень Волжский Первый. В свою очередь от Испытательной лаборатории УО «БГСХА» в 2006 г. были направлены пять перспективных форм озимой пшеницы: Линия №89, Линия БГСХА-215, Линия №100-2, Линия №112 и Линия №91.

Если озимой пшеницей сотрудники Испытательной лаборатории УО «БГСХА» занимаются с 1986 г., то испытание озимого ячменя было проведено впервые и является оригинальным научным вкладом в селекционную практику Беларуси. Поскольку озимый ячмень ранее у нас не изучался, то полученные результаты испытаний сравнивались с озимой пшеницей. Переданный для испытаний сорт озимого ячменя является первым за 23 года селекционной работы в Ульяновской области (54° с.ш., 49° в.д.).

Общим ориентиром в нашей совместной работе является изучение адаптивности сортов, усовершенствование ценных качеств пшеницы. В двух регионах решается одна и та же задача – приумножение числа возделываемых сортов, отвечающих разнообразию агроэкологических условий [3]. Сорта НПП «Селекция» проходят испытание в условиях северо-востока Беларуси и к ним применяется стратегия селекции методами, используемыми в Беларуси [4]. С другой стороны, белорусские сорта, сортообразцы, испытываются в Средневолжском регионе методами, разработанными в НПП «Селекция» [3].

Текущий этап нашей работы состоял в обработке одногодичных полевых испытаний волжских сортов в условиях северо-востока Беларуси. Испытание сортов проходило на участке опытного поля кафедры селекции, семеноводства и генетики УО «БГСХА», характеризующегося следующими показателями: почва среднесуглинистая на лессе; мощность пахотного горизонта 20-22 см; рН почвы 4,8; содержание гумуса 1,2%, P_2O_5 – 13,1 мг на 100 г почвы, K_2O – 14,8 мг на 100 г почвы. Фон удобрений складывался из осеннего внесения – $N_{15}P_{30}K_{60}$, весенней подкормки – N_{50} . В ходе вегетации растений средств защиты и ретардантов не применяли. Учетная площадь делянок – 10 кв. м в условно названном конкурсном сортоиспытании по типу контрольного питомника. Нами проведена оценка и был отобран лучший адаптированный материал для дальнейшего испытания.

Перезимовка для изучаемого материала прошла в редких климатических условиях, которые наблюдались для Горецкого района Могилевской области 7 раз в 150 лет. Осень была крайне засушливой (рис.1). Осадки отмечались только во второй декаде октября – 13,1 мм. Посев волжских образцов был проведен 4.10.05 г., что на месяц позже обычных рекомендованных сроков. Под зиму сорта ушли в состоянии всходов «шильца» (один лист), но всходы были равномерными и дружны-

ми, темно-зеленые с незначительным антоциановым налетом. Посеянный в тот же срок стандарт (Капылянка) всходил менее дружно. Зима 2005-2006 гг. была морозной с устойчивым снежным покровом. Наиболее сильные холода для озимых были отмечены во второй половине января, со среднесуточными температурами $-21^{\circ}C \dots 26^{\circ}C$ и в отдельные дни $-28^{\circ}C$.

Холода такой интенсивности не редкость для условий северо-востока Беларуси, однако продолжительность их составляла 6-7 дней, что бывает крайне редко.

Третий самый неблагоприятный период для озимых сложился весной. Снег сошел с полей позже обычных сроков на 1,5 недели. Снежный покров высотой 25-30 см был сохранен в течение одной недели при установившейся положительной температуре воздуха. При этом почва ещё не оттаяла, и снежная плесень бурно развивалась под снегом. Таким образом, сложившиеся условия обусловили следующие причины гибели озимых: вымерзание (январские морозы), вымокание (низинные участки) и поражение плесенью в весенний период. В условиях Могилевской области по многолетним данным озимая пшеница больше всего гибнет от причин, обуславливающих выпревание и вымокание, весенних заморозков, ледяной корки. Таким образом, испытуемый материал сразу же, в первый год, оказался в необычных условиях, которые являются нетипичными как для региона, в котором создавались сорта, так и для зоны, в условия которой они были помещены.

Дальнейшие, весенне-летние условия испытания были закономерными для северо-востока Беларуси и достаточно приемлемыми для развития озимых. Начальный период весеннего роста и развития проходил в условиях избытка почвенной влаги. Конец апреля характеризовался оптимальным запасом продуктивной влаги и умеренно-теплой погодой, что способствовало развитию озимых. Май оказался относительно теплым и мало отличался по выпадению осадков от нормы. Июнь был благоприятным для роста и развития озимой пшеницы. Среднесуточная температура и количество осадков этого месяца были близкими к норме, с незначительным превышением. В таких условиях колошение наступило 12.06.06 г. а цветение 20.06.06 г. Первая декада июля месяца была жаркой и сухой. Выпадение осадков составило 0,3 мм и температура воздуха была выше на 0,8 °С. В таком случае, как было проанализировано нами ранее [4], признак масса 1000 зерен детерминируется системой морфологической крупности зерна. Такие погодные условия на северо-востоке Беларуси складываются в течение трех лет из десяти нами проанализированных с 1994 по 2004 год. Эти условия ускоряют созревание озимой пшеницы и восковая спелость была отмечена 22.07.06 г. а полная 31.07.06 г. Стандарт достиг полной спелости на неделю раньше (24.07.06 г).

Озимый ячмень колосился 15.06.06 г., что на 3 дня позже, чем озимая пшеница (как следствие позднего отрастания и продолжительного кущения), а созрел на 6 дней раньше – 25 июля по отношению к волжским сортам.

Таблица 1. Прогнозно-оценочный морфотипический стандарт сорта в описании сорта стандартном (Капылянка) по результатам испытания на опытно-полевых участках БГСХА, г. Горький, Могилевская область, Беларусь, 2006г.

Сорт	Зимостойкость, %		Высота растений, см		Масса зерна с 1 кв. м		Длина зерновки, мм		Продуктивность, ц/га		Длина главного колоса, см		Число колосков главного колоса, шт		Число зёрен главного колоса, шт		Масса зерна главного колоса, г		Масса 1000 зёрен, г	
	-	± 3%	-	± 3%	-	± 3%	-	± 3%	-	± 3%	-	± 3%	-	± 3%	-	± 3%	-	± 3%	-	± 3%
Капылянка (Ст.)	55,7	-	90,8	-	452	-	51,1	-	4,7	-	9,5	-	17,8	-	37,2	-	1,08	-	45,6	-
Волжская С1	65,0	+0,3	111,7	+1,0	535,2	+40,6	48,2	-2,3	5,1	+0,4	2,2	-0,7	16,4	-1,4	32,2	-1,0	1,50	0,1	41,2	±2
Волжская К	74,1	+18,4	103,4	+0,6	651,2	+199,0	42,4	-2,7	4,6	-0,1	2,4	-1,1	16,2	-1,6	37,5	+0,3	1,49	0,2	39,7	±9
Волжская 22	70,6	+1,0	103,3	+0,5	531,7	+36,5	46,5	-4,6	5,4	-0,7	9,3	-0,2	15,1	-0,7	32,8	-1,6	1,46	0,2	36,6	0,0
Волжская С3	62,5	+0,2	100,1	+3,3	538,7	+89,5	46,1	-5,0	6,2	+1,5	2,6	0,0	15,2	-0,6	34,2	-3,0	1,28	0,4	37,1	±5
Волжская 15	60,0	+4,3	83,0	-1,2	505,6	+10,4	47,0	-4,1	4,9	+0,2	2,3	-1,2	16,2	-1,0	37,5	+0,3	1,57	0,1	40,7	±9
НСР ₀₁	1,05		2,03		9,25		1,24		0,27		1,14		0,36		0,12		0,31		2,54	

Несмотря на то, что волжские сорта оказались в нетипичных климатических условиях, с учетом позднего срока посева (4.10.06 г.), среди них не оказалось не способных реализовать свой потенциал. Зимостойкость волжских сортов для сложившихся условий составила 60% (Волжская 15) и 74,1% (Волжская К) (табл.1). Озимый ячмень Волжский Первый – 54,6%, тогда как сорт-стандарт Капылянка – 55,7%. Следовательно, озимый ячмень Волжский Первый оказался на уровне со стандартом, а сорта озимой пшеницы превосходят стандарт на 4,3% – 18,4% (табл.2).

За счёт хорошей сохранности в зимний период волжские сорта превосходили стандарт по урожайности с превышением на 85,5-156,0 г с 1 кв.м. Вместе с тем по отдельным элементам (длина главного колоса, число колосков главного колоса, масса зерна главного колоса, масса 1000 зёрен) уступают стандарту – Капылянке. Следует отметить, что Капылянка обладает свойствами сорта-шедевра, занимает большие площади в Беларуси уже на протяжении ряда лет. Сорт имеет высокую степень озёрненности, крупности семян и характеризуется высокой аттракционной способностью (автор сорта – ведущий селекционер Республики Беларусь И.К. Коптик) [1].

Сравнение по продукционным параметрам показывает, что по числу зерен главного колоса достоверно превышает стандарт сорт Волжская 22. По продуктивной кустистости существенно выше Волжская С1. По длине главного колоса близкие к стандарту показатели имеет сорт Волжская 22. Все другие сорта уступают стандарту. По показателю «степень озёрненности главного колоса» сорта Волжская С3, Волжская 22, Волжская 15 и Волжская К достоверно превысили стандарт. Продуктивная кустистость: весна

была растянута и Волжская С1 кустилась достаточно продолжительное время. Следовательно, данный сорт способен восстанавливать стеблестой при продолжительном весеннем периоде.

По признакам – число колосков, число зёрен главного колоса, масса 1000 зёрен Волжская С1 уступает Капылянке.

По показателю масса зерна с 1 кв. м у стандарта по отношению к 2005-2006 гг. изучения полученный уровень является достаточно высоким. Урожайность наших сортообразцов конкурсного сортоиспытания в условиях текущего года оказалась на уровне 27-67 ц/га. Самый низкий уровень зарегистрирован у форм Центос х Капылянка, Линия 1 х Мироновская 61 в связи со слабой зимостойкостью сортообразцов. Таким образом, показатели волжских сортов близки к уровню 56,7 ц/га (результат Волжской К – 651,2 г с 1 кв. м.).

Что касается испытываемого сорта озимого ячменя Волжский Первый, то он в условиях засушливой осени, крайне морозной зимы и затяжной весны показал следующие результаты. Зимостойкость Волжского Первого находится на уровне показателей пшеницы и поэтому данный сорт может быть рекомендован для нашей селекции в качестве донора генов высокой зимостойкости.

У Волжского Первого имеется большое количество достаточно равномерно растущих стеблей, что является максимально высоким достижением. По этому показателю он превышает стандарт (Капылянка) на 6,7 стеблей по общей и на 1,8 стеблей по продуктивной кустистости. Все результаты сравнивались с показателями озимой пшеницы за неимением стандарта – озимого ячменя.

Следует отметить, что исследования озимого

Таблица 1. Зимостойкость истр одределенных показателей озимого ячменя Волжский Первый по результатам испытаний: г. Горки, Беларусь, опытно-опытное БГСХА, 2006 г.

Показатель	Зимостойкость, %	Высота растения, см	Число колосков на метр, шт	Длина зерна, мм	Длина соломы, см	Число зерен с риской, шт	Масса зерна с риской, г	Общая длина, см	Продолжительность, см	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с риской, г
1	56,7	88	48	9,1	10,4	228,8	11,8	8,7	5,8	51,4	658,0
2	53,3	79	50	8,6	9,3	188,9	9,7	9,2	5,7	51,3	475,3
3	55,5	83	51	7,3	9,5	212,4	10,5	18,4	8,0	50,0	589,7
4	53,6	84	49	8,0	10,4	244,3	12,8	10,5	6,6	52,3	626,2
\bar{x}	54,6	84	49	8,2	9,9	218,6	11,2	11,7	6,5	51,1	587,3

ячменя для Беларуси являются актуальными своей уникальностью и перспективны в решении повышения зимостойкости. В данном случае имеется в виду зимостойкость не только в плане морозостойкости и выживаемости, а в большей мере оптимальной приспособленности к осенним условиям.

У наших сортов озимого ячменя отмечается низкая зимостойкость, что является самым слабым звеном. В условиях перезимовки 2006 года отмечалась почти 100% гибель большинства селекционных номеров в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (г. Жодино).

В последующем в наших исследованиях мы планируем применять электрофоретический анализ запасных белков, что позволит осуществить:

- ускоренное и контролируемое ведение селекции;
- точные результаты адаптивной реакции на климатические условия среды;
- учет и контроль стабильности, однородности, отличимости.

Представляется также интересным выявить соотношение сопряженности компонентов белкового спектра с хлебопекарными качествами [5].

Следует отметить, что озимый ячмень позволит получить максимальное преимущество в сравнении с яровой формой по нескольким позициям. На две недели скороспелее и, по нашим данным, оказался на 12 ц/га выше ярового по урожайности. Созревает одновременно со стандартом – Капылянкой, который является раннеспелым. Зимостойкость на уровне пшеницы и поэтому Волжский Первый может быть рекомендован для производства, а также будет использован в качестве исходного материала.

На данном этапе исследований делать вывод о многозначительных результатах является преждевременным. Вместе с тем, сложившиеся условия перезимовки оказались аналогичными климату Средневожского региона. В целом испытание волжских сортов показало, что среди них можно выделить сорта, отличающиеся высокой адаптивностью. Высокий потенциал урожайности этих сортов в сочетании с высокими хлебопекарными и макаронными качествами делает их весьма ценными для дальнейшего изучения в условиях Беларуси.

Литература

1. Коптик И. К. Оптимальные параметры морфотипов сортов озимой пшеницы для почвенно-климатического региона Беларуси / И. К. Коптик // Известия Академии аграрных наук РБ. – 2000. – №4. – С. 44 – 48.
2. Кузьмин В. П. Вопросы селекции сельскохозяйственных культур / В.П. Кузьмин. – Алма-Ата: изд-во «Кайнар». – 1978. – 431 с.
3. Тупицын Н. В. Сотрудничество селекционных регионов России и Беларуси в направлении создания высокопродуктивных и лучших по качеству сортов озимой пшеницы / Н. В. Тупицын, С. В. Валяйкин, Н. Н. Петрова // Вестник БГСХА. – №3. – 2006. – С. 56 – 60.
4. Петрова Н. Н. Селекция озимой пшеницы на адаптивность: рекомендации для селекционеров и семеноводов / Бел. гос. с.-х. акад; сост. Н. Н. Петрова. – Горки: БГСХА. – 2005. – 64 с.
5. Wrigley C. Gliadin and glutenin. The unique balance of wheat quality / C. Wrigley, W. Buschuk and A. Bekes. – AACCI International, 2006. – 466 p.