

Урожайность сортов озимой пшеницы в экологическом изучении в условиях Оренбургского Предуралья

И.Н. Бесалиев, д.с.-х.н., ФГБНУ Оренбургский НИИСХ

Озимая пшеница – важнейшая продовольственная культура. По сравнению с яровыми она более урожайна, а в летний период лучше переносит продолжительную засуху. В Оренбургской области площади её посевов достигали в последние годы от 155 тыс. га (2010 г.) до 270 тыс. га (2011 г.) и сосредоточены в основном в западной и центральной зонах Оренбуржья – в Бузулукском, Грачёвском, Оренбургском, Саракташском, Ташлинском и Сакмарском районах.

Главным сдерживающим фактором увеличения посевных площадей под озимую пшеницу в регионе является нарастание засушливости, особенно в летние месяцы, в результате чего к наступлению оптимальных сроков сева озимых культур в посевном слое почвы не накапливается достаточное количество влаги для получения нормальных всходов. Кроме того, в последние годы наблюдается позднее наступление устойчивого снежного покрова, а период окончания осенней вегетации озимых часто сопровождается низкими температурами воздуха, ранним промерзанием почвы, что в итоге не способствует хорошей перезимовке.

Существуют и другие факторы, сдерживающие более широкое распространение пшеницы в Оренбургской области. Это неблагоприятные условия после перезимовки – ледяная корка, длительное

оттаивание снега и др. В последние годы и в период летней вегетации озимых отмечаются высокие температуры воздуха и его низкая относительная влажность, часто совпадающая с периодом колошения – цветения озимой пшеницы.

Погодные условия Оренбуржья очень разнообразны и континентальны, что порою даже затруднительно, по мнению Л.И. Красновой [1], выделить из их числа типичные для зоны условия с тем, чтобы, ориентируясь на них, создать модель сорта озимой пшеницы. Каждый очередной год имеет свои особенности, не свойственные типичному году.

Если гидротермические условия складываются сравнительно благоприятно для роста и развития озимой пшеницы, то всем сортам свойственна повышенная зерновая продуктивность. В этом случае максимум урожайности отдельных сортов определяется величиной урожайного потенциала, свойственного данному сорту. Если же условия года неблагоприятны для озимой пшеницы, то урожайность у всех сортов резко снижается. Причём разница в урожайности по среднеголетним данным, как у сортов интенсивного типа, так и сортов экстенсивного типа, незначительна или отсутствует вовсе. Неблагоприятные условия для роста и развития озимых культур возникают в 2–4 раза чаще с продвижением с северо-запада и центра на юг и восток области [2]

Роль сорта в производстве зерна озимой пшеницы общеизвестна, а доля участия сорта в росте урожайности этой культуры, по различным данным, может составить от 25 до 60% [3, 4]. Новый, более современный высокопродуктивный сорт обеспечивает не только рост урожайности, качества, устойчивости посевов к стрессовым факторам среды, но и способствует лучшему использованию природных и антропогенных ресурсов, в том числе потенциала плодородия почвы, внесения удобрений, средств защиты и др. [5].

Основное изучение сортов озимых культур проводится на госсортоучастках, расположенных в разных климатических зонах области, кроме восточной. Данные ГСУ являются основой для районирования сортов. Но наряду с этим в практике работы научно-исследовательских учреждений появилось экологическое изучение сортов, непосредственно от селекционных центров и селекционеров. Эта работа позволила ускорить внедрение сортов в производство и способствует улучшению селекционной работы.

Материал и методы исследования. В Оренбургском НИИ сельского хозяйства в период 2010–2015 гг. проводили экологическое изучение сортов озимой пшеницы из различных почвенно-климатических зон России селекции НИИСХ Юго-Востока, Самарского НИИСХ, Поволжского НИИСС, Оренбургского ГАУ.

Опыты закладывали в центральной зоне на базе производственного хозяйства им. Куйбышева. Почвы – чернозём южный.

Предшественником служил пар чёрный. Посев сортов осуществляли сеялкой СН-16, норма высева составляла 4,5 млн всхожих семян на 1 га. Повторность опыта была трёхкратная, уборочная площадь делянок – 49,5 м².

Для характеристики погодных факторов в период посева, перезимовки и вегетации озимой пшеницы использовали данные МС «Оренбург» Оренбургского ГМЦ.

Дисперсионный анализ данных урожайности выполняли по Б.А. Доспехову [6]. Характеристику пластичности и стабильности сортов проводили по формулам А.А. Грязнова, А.Г. Крючкова и Э.Г. Иванченко [7–9], коэффициента интенсивности – по методу Р.А. Удачина и А.П. Головаченко [10].

Метеорологические условия вегетации озимой пшеницы в годы опыта соответствовали засушливому типу погоды. Условия осенней вегетации перезимовки были благоприятными не во все годы опытов, а условия зимы 2010/11 г. и весны 2011 г. не способствовали нормальному росту и развитию озимой пшеницы, и в результате посевы в опыте погибли. Наиболее неблагоприятно на перезимовку в разные годы опыта повлияли запаздывание выпадения снега, сопровождающееся низкими температурами воздуха, малоснежье, глубокое промерзание почвы и длительное оттаивание снега с образованием корки на посевах.

Результаты исследования. Результаты экологического изучения сортов озимой пшеницы в условиях оренбургского Предуралья показывают, что наибольший интерес представляют такие сорта, как

1. Урожайность сортов озимой пшеницы за период 2010–2015 гг., ц с 1 га

| Сорт | Год | | | | | Средняя | | ± к стандарту | |
|--------------------|------|------|------|------|------|---------|----------|---------------|------|
| | 2010 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | сорт | стандарт | ц с 1 га | % |
| Саратовская 90-st | 31,1 | 20,7 | 34,3 | 22,7 | 21,4 | 26,0 | 26,0 | 0,0 | 100 |
| Пионерская 32 | 36,1 | 18,9 | 21,8 | 26,2 | 16,3 | 23,9 | 26,0 | -2,1 | 8,1 |
| Поволжская 86 | 26,5 | - | 20,9 | 21,5 | - | 23,0 | 29,4 | -6,4 | 21,8 |
| Левобережная 1 | 35,8 | 23,6 | 40,4 | 25,6 | 24,4 | 30,0 | 26,0 | +4,0 | 15,4 |
| Светоч | 32,6 | 19,7 | 31,1 | 26,7 | 23,3 | 26,7 | 26,0 | +0,7 | 2,7 |
| Жемчужина Поволжья | 30,5 | 19,9 | 28,2 | 25,5 | 25,3 | 25,9 | 26,0 | -0,1 | 0,4 |
| Губерния | 34,4 | 16,7 | 25,7 | 18,5 | - | 23,8 | 27,2 | -3,4 | 12,5 |
| Левобережная 3 | - | 22,6 | 35,7 | 26,0 | 22,9 | 26,8 | 24,8 | +2,0 | 8,1 |
| Джангаль | - | 17,1 | 31,3 | 27,4 | 18,7 | 23,6 | 24,8 | -1,2 | 4,8 |
| Саратовская 17 | - | 22,2 | 38,0 | 28,5 | 23,1 | 28,0 | 24,8 | +3,2 | 12,9 |
| Эльвира | - | 23,7 | 30,9 | 24,9 | 23,2 | 25,7 | 24,8 | +0,9 | 3,6 |
| Созвездие | - | 20,7 | 33,8 | 28,6 | 19,9 | 25,8 | 24,8 | +1,0 | 4,0 |
| Калач 60 | - | 21,8 | 29,6 | 20,9 | 26,5 | 24,7 | 24,8 | -0,1 | 0,4 |
| Виктория 95 | - | 14,5 | 22,2 | 26,4 | - | 21,0 | 25,9 | -3,9 | 15,1 |
| Житница | - | 12,0 | 24,8 | 24,5 | - | 20,4 | 25,9 | -5,5 | 21,2 |
| Кинельская 4 | 30,3 | - | - | 20,2 | 19,5 | 23,3 | 25,1 | -1,8 | 7,2 |
| Колос Оренбуржья | | | | | 22,8 | 22,8 | 21,4 | +1,4 | 6,1 |
| Средняя за год | 32,3 | 19,6 | 29,9 | 24,6 | 22,0 | - | - | - | - |
| НСР ₀₅ | 2,82 | 3,26 | 5,77 | 5,29 | 5,89 | - | - | - | - |

Левобережная 1 с превышением стандарта в среднем за 5 лет на 4,0 ц с 1 га, или на 15,4%, и Саратовская 17 с прибавкой 3,2 ц с 1 га (12,9%) (табл. 1). При этом следует отметить, что сорт Левобережная 1 был достоверно продуктивнее, чем стандарт Саратовская 90, в два года из четырёх лет, а сорт Саратовская 17 – в один год из трёх. Два сорта – Левобережная 3 и Созвездие – превысили стандарт соответственно на 2,0 и 1,0 ц с 1 га, или на 8,1 и 4,0%. При этом первый сорт не был достоверно урожайнее стандарта ни в один год из трёх, а второй существенно превысил сорт-стандарт в один год из трёх.

Сортами-аутсайдерами, существенно (на 3,4–6,4 ц с 1 га) снизившими урожайность относительно стандарта, оказались Поволжская 86, Губерния, Виктория 95 и Житница.

Коэффициент интенсивности (КИ) сорта нами рассчитан как отношение разности урожайности по крайним её значениям для данного сорта в связи с благоприятностью лет к средней её величине для всех сортов по годам изучения. Каждый сорт в благоприятных условиях показывает генотипически обусловленную урожайность. Размах колебаний урожайности может быть увеличен как за счёт резкого её снижения в экстремальных условиях, так и резкого повышения в оптимальных условиях. Поэтому, как считают Р.А. Удачин и А. П. Головоchenko, можно говорить об интенсивности реакции сорта «по верху и по низу» [9].

По нашим расчётам, в группу сортов интенсивного типа (коэффициенты интенсивности от 65,4 до 77,0%) вошли Пионерская 32, Левобережная 1, Губерния и Саратовская 17 (табл. 2).

2. Коэффициент интенсивности сортов озимой пшеницы (по Р.А. Удачину и А. П. Головоchenko)

| Сорт | Коэффициент интенсивности, % |
|--------------------|------------------------------|
| Саратовская 90 | 52,9 |
| Левобережная 1 | 65,4 |
| Губерния | 66,5 |
| Саратовская 17 | 66,7 |
| Эльвира | 32,1 |
| Левобережная 3 | 54,6 |
| Джангаль | 59,2 |
| Пионерская 32 | 77,0 |
| Светоч | 50,2 |
| Жемчужина Поволжья | 41,2 |
| Созвездие | 57,9 |
| Калач 60 | 32,5 |
| Виктория 95 | 48,2 |
| Житница | 51,9 |

Наибольший КИ показал сорт Пионерская 32, хотя он не самый урожайный из изученных сортов. Данный сорт показал наибольшую урожайность в один год из пяти лет (2010 г.), также в один год из пяти лет (2015 г.) он был самым

низкоурожайным, два года был ближе к разряду низкоурожайных (2012 г. и 2013 г.). Таким образом, этот сорт является интенсивным «по низу», так как его генотипически обусловленную высокую продуктивность в большинстве лет ограничивают условия вегетационного периода. Сорт Пионерская 32 характеризуется недостаточной зимостойкостью. При условии хорошей перезимовки он способен формировать высокую урожайность.

Также интенсивным показал себя сорт Левобережная 1, но его интенсивность проявилась на фоне усреднённой высокой продуктивности, когда в наиболее неблагоприятные годы урожайность не опускалась ниже 23–24 ц с 1 га. Этот сорт является примером интенсивности «по верху», так же как и сорт Саратовская 17. Сорт Губерния можно охарактеризовать как сорт Пионерская 32, резко снижающий свою урожайность в экстремальные годы, но сохраняющий потенциал высокой продуктивности в благоприятные годы.

К группе сортов потенциально интенсивных, но сформировавшихся в наиболее благоприятные годы не самую высокую урожайность, относятся Житница, Саратовская 90, Левобережная 3, Джангаль и Созвездие с коэффициентами интенсивности 51,9–59,2.

Сорта Жемчужина Поволжья, Виктория 95 и Светоч (КИ 41,2–50,2%) характеризуются сравнительно невысокой урожайностью в благоприятные годы и существенным её снижением в неблагоприятные годы.

Два сорта – Эльвира и Калач 60 – с коэффициентами интенсивности 32,2 и 32,5% были не самыми высокопродуктивными в благоприятных условиях и не самыми низкопродуктивными в экстремальные годы, т.е. их устойчивость к неблагоприятным факторам сочетается со слабой отзывчивостью к их улучшению.

Индексы пластичности и стабильности сортов наряду с характеристикой по уровням их урожайности позволяют получить дополнительную характеристику о поведении сортов в различных условиях, хотя в большинстве случаев они подтверждают их продуктивность.

Среди сортов, изученных в опыте, наиболее приспособленными к изменяющимся условиям среды в соответствии с индексами по А. А. Грязнову и А. Г. Крючкову [6, 7] оказались Левобережная 1 (коэффициенты 1,19 и 1,17), Саратовская 17 (коэффициенты 1,15 и 1,16) и Левобережная 3 (коэффициенты 1,11 и 1,12). В список наименее пластичных могут быть включены сорта Пионерская 32, Поволжская 86, Виктория 95, Житница, Губерния и Кинельская 4.

Методика Э.Г. Иванченко и др. [9] позволяет одновременно оценить сорта по признакам их экологической пластичности и стабильности, хотя совмещение этих признаков в одном сорте труднодостижимо.

По нашим данным, наиболее урожайные за годы изучения сорта – Левобережная 1, Левобережная 3, Саратовская 17, Джангаль, Созвездие – характеризуются наиболее высокими коэффициентами пластичности (табл. 3). Одновременно этим же сортам присуща нестабильность, которая объясняется высокими показателями их урожайности в лучшие годы. В то же время их урожайность в неблагоприятные годы выше, чем у других (непластичных) сортов, у сортов с низкими коэффициентами пластичности (0,43–0,67) – Губерния, Виктория 95, Жемчужина Поволжья, Пионерская 32, также они имеют высокие показатели стабильности (S_i равен от 2,30 до 3,59).

3. Коэффициенты экологической пластичности и стабильности сортов озимой пшеницы (по Э.Г. Иванченко и др.) по данным за 2012–2015 гг.

| Сорт | Коэффициент пластичности R | Коэффициент стабильности, S_i |
|--------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Саратовская 90 | 1,32 | 4,97 |
| Пионерская 32 | 0,43 | 2,30 |
| Левобережная 1 | 1,63 | 8,74 |
| Светоч | 1,06 | 5,69 |
| Жемчужина Поволжья | 0,67 | 3,59 |
| Левобережная 3 | 1,30 | 6,97 |
| Джангаль | 1,45 | 7,77 |
| Саратовская 17 | 1,58 | 8,47 |
| Эльвира | 0,71 | 3,80 |
| Созвездие | 1,39 | 9,06 |
| Калач 60 | 0,56 | 3,00 |
| Виктория 95 | 0,65 | 3,48 |
| Житница | 1,10 | 5,90 |
| Губерния | 0,64 | 3,44 |

Оценка изученных сортов озимой пшеницы по различным методикам позволяет выделить как наиболее пластичные с наибольшей отзывчивостью на улучшение условий (в нашем случае это погодные факторы) такие сорта, как Левобережная 1, Саратовская 17, Левобережная 3, Джангаль. Эти же сорта входят в список интенсивных, их следует рассматривать в качестве наиболее перспективных для производства. Что касается их недостаточно высокой стабильности по урожайности, то следует заметить, что в силу генотипически высокой продуктивности нижние пределы их урожайности соответствуют высокой урожайности непластичных сортов в благоприятные годы.

Таким образом, в условиях нарастающей засушливости климата степных регионов расширение посевов озимых культур, в частности озимой пшеницы, может стать одним из резервов роста урожайности и валовых сборов зерна.

При этом немаловажным фактором развития выступает сорт. Результаты проведенного исследования в условиях Оренбургской области показали, что посев наиболее продуктивных сортов позволяет повысить урожайность по культуре на 2,0–4,0 ц с 1 га.

По результатам научно-исследовательской работы по данной теме можно сделать следующие **выводы:** посев озимой пшеницы следует рассматривать как перспективное направление в развитии зерновой отрасли области; урожайность сортов озимой пшеницы в благоприятные годы может достигать 40 ц с 1 га, в неблагоприятные годы урожайность наиболее низкопродуктивных сортов снижается до 12–14 ц с 1 га. Наиболее урожайными, экологически пластичными сортами озимой пшеницы в условиях центральной зоны Оренбургской области являются Левобережная 1, Левобережная 3, Саратовская 17. Также перспективны сорта Созвездие, Колос Оренбуржья, Эльвира и Калач 60.

Литература

1. Краснова Л. И. Основные признаки модели сортов озимой пшеницы южноуральского степного агроэкоотипа // Наука и хлеб (вопросы теории и практики). Оренбург, 1999. Вып. 6. С. 292–332.
2. Крючков А. Г. Проблемы агроэкологического районирования зерновых культур // Наука и хлеб (вопросы теории и практики). Оренбург, 2001. Вып. 7. С. 4–9.
3. Алабушев А. В. Сорт как фактор инновационного развития зернового производства. // Зерновое хозяйство России. 2011. № 15. С. 8–11.
4. Глуховцев В. В., Г. Я. Маслова, Н. И. Китлярова. Влияние агроэкологических факторов на продуктивность и качество зерна сортов озимой пшеницы в условиях лесостепи Самарской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (52). С. 39–40.
5. Крючков А. Г. Проблемы агроэкологического районирования зерновых культур // Наука и хлеб (вопросы теории и практики): сб. научн. работ Оренбург. 2001. Вып. 7. С. 4–9.
6. Федосеев А. П. Агротехника и погода. Л., 1979. 240 с.
7. Грязнов А. А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). – Кустанай: Кустанайский печатный двор. 1998. – 448 с.
8. Бесалиев И. Н., Крючков А. Г. К методике оценки сортов ячменя по реакции на погодные условия периода вегетации // Проблемы целинного земледелия: сб. науч. тр. к 50-летию начала освоения целинных земель. Оренбург, 2004. С. 264–281.
9. Иванченко Э. Г., Вольф В. Г., Литун П. П. К методике изучения пластичности сортов. // Селекция и семеноводство. Киев: Урожай, 1978. Вып. 40. С. 16–25.
10. Удачин Р. А., Головаченко А. П. Методика оценки экологической пластичности сорта // Селекция и семеноводство. 1990. № 5. С. 2–6.