

# ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

## ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY OF BREEDING MATERIAL OF SPRING WHEAT UNDER STRESS CONDITIONS OF THE ENVIRONMENT

Гладышева О.В. — кандидат с.-х. наук

Барковская Т.А. — с.н.с.

ФГБНУ «Рязанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

390502, Россия, Рязанская обл., Рязанский р-н., п/о Подвьязь,

ул. Парковая, д.1

E-mail: podvyaze@bk.ru

Протестированы адаптивные свойства различных селекционных образцов яровой мягкой пшеницы по продуктивности в условиях Рязанской области за период 2007–2016 годов. Результаты, полученные при испытании сортов яровой пшеницы, показывают, что в целом средняя урожайность при одной и той же технологии возделывания на 6–34% выше у сортов и линий нового поколения. Установлено, что урожайность сортообразцов находилась в сильной корреляционной зависимости от индекса стабильности, генетической гибкости и показателя уровня стабильности, соответственно  $r = +0,76; +0,81; +0,86$ . В наших исследованиях наиболее низкий коэффициент вариации (Cv) отмечен у сортов Агата, Немчиновская 1, Злата и линий 185-08H29, 1034-08H2397 — менее 40%. В условиях Рязанской области при оптимальной технологии возделывания сорта Лада, РИМА, особенно Агата, Злата раскрывают потенциал продуктивности выше, чем на 60%. По результатам исследований самый высокий показатель стрессоустойчивости был у сортов Злата (-3,68), Агата (-3,85). Оценка по комплексному показателю гомеостатичности Пусс позволяет учитывать одновременно уровень и стабильности урожайности сорта, а также способность отзываться на улучшение условий выращивания. Самое высокое его значение отмечено у сорта Агата и линии 260H2101 — 212% и 187% соответственно, а наименьшее Эстер — 71%. Оценка селекционного материала пшеницы яровой на продуктивность в различных условиях показала, что наиболее продуктивными и стабильными, независимо от погодных условий, являются сорт Агата и линия 260H2101. В результате исследований выделенная линия может быть использована как ценный материал при создании высокоурожайных сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Рязанской области.

**Ключевые слова:** пшеница яровая, сорт, урожайность, адаптивность.

### Введение

Урожайность пшеницы яровой зависит от генетических особенностей растений, а также в сильной степени подвержена влиянию внешних факторов среды и сортовой реакции на них [1, 6]. Неравномерное распределение осадков по годам и периодам, частые засухи вносят определенные сложности и требуют создания адаптивных сортов, способных более стабильно формировать высокую урожайность и его качество [4]. Как показывает опыт селекции, увеличение продуктивности пшеницы может быть обусловлено комплексной генетической защитой сорта от негативных условий [2, 7]. Таким образом, знание требовательности сорта к условиям внешней среды и их отзывчивости на улучшение в настоящее время имеет первостепенное значение. Об адаптивности сортов к условиям среды, в первую очередь, судят по пластичности и стабильности их урожайности как важнейшего количественного признака [3, 5]. В связи с этим представляется необходимым в интересах селекции протестировать адаптивные свойства различных селекционных образцов пшеницы яровой мягкой по продуктивности в условиях Рязанской области.

### Методика

Сортоиспытание проведено в отделе селекции и семеноводства ФГБНУ «Рязанский НИИСХ» в 2007–2016 годах на темно-серых лесных тяжелосуглинистых почвах. Агрохимические показатели на опытном поле: общий азот — 0,24%, гумус в слое 0...40 см (по Тюрину) — 5,19%, pH солевой вытяжки — 4,92 мгэкв/100 г; подвижный фосфор — 34,6 мг/100 г почвы, подвижный калий — 20,0 мг/100 г почвы.

Gladysheva O.V. — Candidate of Agricultural Sciences

Barkovskaya T.A. — Senior Research Fellow

Federal State Budgetary Scientific Institution "Ryazan Research Institute of Agriculture"

1, ul. Parkovaya, Podvyazie, Ryazansky district, Ryazan oblast 390502 Russia

E-mail: podvyaze@bk.ru

The adaptive properties of various samples of spring wheat were tested for their productivity under the conditions of Ryazan oblast during the period of 2007–2016. The results showed that under the same cultivation technology the average yield was 6–34% higher among varieties and lines of new generation. There was established a correlation between the yield and stability index, genetic flexibility, stability indicator,  $r = +0.76; +0.81; +0.86$ , respectively. Our studies showed that the lowest coefficient of variation was (Cv) in "Agatha", "Nemchinovskaya 1", "Zlata" and less than 40% in lines 185-08H29, 1034-08H2397. Under the conditions of Ryazan oblast, under the optimal cultivation technology, the potential for productivity in such varieties as "Lada", "RIMA", especially, "Agatha" and "Zlata" was higher than 60%. The results of the study showed that the highest rate of resistance to stress was recorded in "Zlata" (-3.68) and "Agatha" (-3.85). The yield and stability indicators of the variety takes into account both the degree and stability of the yield, and the capacity to respond to the improvement of growing conditions. The highest value was recorded in "Agatha" and line 260H2101 (212% and 187%, respectively), and the lowest value in "Ester" (71%). The assessment of productivity of breeding material of spring wheat under different conditions showed that "Agatha" and line 260H2101 were the most productive and stable, regardless of weather conditions. As a result of the study, the line obtained can be used as a material for breeding high-yielding varieties of spring wheat under the conditions of Ryazan oblast.

**Keywords:** spring wheat, variety, yield, adaptability.

При проведении исследований руководствовались методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989). Устойчивость сортов к стрессу и среднюю урожайность в контрастных условиях среды определяли по уравнениям А.А. Россиелле, Ж. Гамблэн в изложении А.А. Гончаренко [2], индекс стабильности ( $L'$ ) по А.А. Грязнову, показатель уровня стабильности (Пусс) по Э.Д. Неттевичу и А.И. Моргунову.

Агротехника — общепринятая для возделывания пшеницы яровой мягкой: предшественник — пшеница озимая, при посеве фоном внесены минеральные удобрения —  $N_{64}P_{64}K_{64}$ , норма высева — 6,0 млн всхожих зерен на гектар. Размер учетных делянок 12 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная.

Агрометеорологические условия в годы исследований различались по температурному режиму и количеству осадков. За период проведения исследований самыми засушливыми были 2007, 2010, 2011, 2013 годы с повышенной среднесуточной температурой воздуха в мае-июне на 2,6–8,0 °С. Дефицит осадков в мае-июне в 2007 году составил 85% при ГТК 0,11, в 2010-м — 36,6% при ГТК 0,47; в 2011-м — 59,3% при ГТК 0,33; в 2013-м — 37,2% при ГТК 0,46 в сравнении со среднемноголетними значениями. Вегетационный период 2015 года отличался избыточным увлажнением — за май-июнь осадков выпало на 204% больше средних многолетних значений и умеренным температурным режимом, ГТК составил 1,53. Погодные условия 2008, 2016 годов были оптимальными для развития яровой пшеницы, ГТК 1,07, 1,00 соответственно. Гидротермический коэффициент в 2007–2016 годы за период апрель-июль колебался от 0,52 в 2011 году до 1,55 в 2015 году при среднем значении

0,87. Три года из десяти лет ГТК был выше среднего значения. За время исследований ежегодно фиксировались периоды со среднесуточной температурой воздуха выше 25 °С, наиболее неблагоприятными в этом отношении были вегетационные периоды 2007, 2010 и 2011 годов, когда число таких суток составило 32...54. В сочетании со значительным недостатком увлажнения это привело к резкому снижению продуктивности культуры.

### Результаты

Результаты, полученные при испытании сортов пшеницы яровой за период 2007–2016 годов, показывают, что в целом средняя урожайность при одной и той же технологии возделывания на 6–34% выше у сортов и линий нового поколения. Практический интерес представляют сорта и линии, у которых сочетается максимальная средняя урожайность зерна и наименьший коэффициент вариации признака по годам. В наших исследованиях наиболее низкий коэффициент вариации (Cv) отмечен у сортов Агата, Немчиновская 1, Злата и линий 185-08Н29, 1034-08Н2397 — менее 40% (табл. 1).

В результате исследований было установлено, что урожайность сортообразцов находилась в сильной корреляционной зависимости от индекса стабильности, генетической гибкости и показателя уровня стабильности, соответственно  $r = 0,76$ ;  $+0,81$ ;  $+0,86$ . Потенциальные возможности сортов, как показывает практика, в производстве не всегда реализуются полностью. Связано это и с низким уровнем технологий возделывания, и с недостаточной адаптивностью сортов. Оптимальной отдачей сорта считается 60–70% реализации его потенциальной продуктивности. Исследования показали, что такие сорта, как Лада, РИМА, особенно Агата, Злата в условиях Рязанской области при оптимальной технологии возделывания раскрывают потенциал продуктивности выше чем на 60%. У некоторых линий отмечен более низкий показатель, что требует дополнительного изучения по интенсивной технологии.

Об адаптивности сортов к условиям среды, в первую очередь, судят по пластичности и стабильности их урожайности как важнейшего количественного признака. Уровень устойчивости образцов к стрессовым условиям произрастания [3] показал, что они имеют сильную градиацию по этому признаку: -3,68...-6,41. По результатам исследований самый высокий показатель стрессоустойчивости был у сортов Злата (-3,68), Агата (-3,85), а низкий — у линий 416-08Н52 (-6,41), 427-08Н38 (-5,61) (табл. 2).

Показатель  $\min + \max/2$ , отражающий среднюю урожайность сорта в контрастных условиях, был наибольшим у линий 260-05Н2101, 1086-08Н51 — 4,82 и 4,78 т/га соответственно. Индекс стабильности ( $L'$ ) — важная характеристика сорта. Сорта с наибольшим индексом стабильности являются более стабильными, то есть более приспособленными к данным условиям. Самый высокий индекс стабильности отмечен у сорта Агата — 1,36. Оценка по комплексному показателю гомеостатичности Пусс позволяет учитывать одновременно уровень и стабильность урожайности сорта, а также способность от-

### • ЛИТЕРАТУРА

1. Барковская Т.А. Оценка сортов и линий яровой пшеницы в питомнике конкурсного сортоиспытания / Т.А. Барковская, О. В. Гладышева // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. — 2015. — № 6. — С. 42–44.
2. Глуховцев В. В. Создание высокозасухоустойчивых адаптивных сортов зерновых культур / В.В. Глуховцев, А.В. Румянцев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2014. — № 6. — С. 30–32.
3. Гончаренко, А.А. Об адаптивности экологической устойчивости сортов зерновых культур / А.А. Гончаренко // Вестник Россельхозакадемии. — 2005. — № 6. — С. 49–53.
4. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства в России / А.А. Жученко. — М: Изд-во Агрорус. — 2004. — 1109 с.
5. Кривобочек В.Г. Экологическая устойчивость сортов яровой и озимой пшеницы в Средневолжском регионе / В.Г. Кривобочек, С.В. Косенко, И.Ф. Демина, Д.И. Капустин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2014. — № 5. — С. 34–35.
6. Неттевич Э.Д. Потенциал урожайности рекомендованных для возделывания в Центральном регионе РФ сортов яровой пшеницы и ячменя и его реализация в условиях производства / Э.Д. Неттевич // Доклады Россельхозакадемии. — 2001. — № 3. — С. 3–6.
7. Сапега В.А. Урожайность и параметры адаптивности сортов зерновых культур в лесостепи Северного Зуралья / В.А. Сапега, Г.Ш. Турсумбекова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2010. — № 3. — С. 10–14.

Таблица 1

Урожайность и коэффициент вариации сортов и линий, 2007–2016 годы

| Сорт               | Урожайность, т/га                  |         | Коэффициент вариации $C_v$ , % | Реализация, потенциала продуктивности, % |
|--------------------|------------------------------------|---------|--------------------------------|------------------------------------------|
|                    | Размах варьирования $\min... \max$ | средняя |                                |                                          |
| Лада               | 1,21...5,25                        | 3,36    | 41,5                           | 64                                       |
| Эстер              | 0,68...5,14                        | 2,99    | 46,7                           | 58                                       |
| Злата              | 1,41...5,09                        | 3,67    | 36,5                           | 72                                       |
| Агата              | 1,72...5,57                        | 4,21    | 30,8                           | 75                                       |
| РИМА               | 1,04...5,86                        | 3,57    | 45,6                           | 61                                       |
| Немчиновская 1     | 1,21...5,73                        | 3,83    | 35,6                           | 67                                       |
| Линия 185-08Н29    | 1,79...6,38                        | 4,04    | 36,8                           | 63                                       |
| Линия 1086-08Н51   | 2,02...7,55                        | 4,03    | 47,0                           | 53                                       |
| Линия 1034-08Н2397 | 1,97...6,84                        | 4,17    | 37,8                           | 61                                       |
| Линия 427-08Н52    | 1,57...7,18                        | 3,89    | 44,9                           | 54                                       |
| Линия 416-08Н52    | 1,13...7,54                        | 3,92    | 50,2                           | 52                                       |
| Линия 260-05Н2101  | 2,32...7,33                        | 4,53    | 38,8                           | 62                                       |

Таблица 2

Адаптивные свойства сортов и перспективных линий

| Сорт               | Разность урожайности ( $\min - \max$ ) | $\min + \max/2$ | Индекс стабильности, ( $L'$ ) | Пусс (показатель уровня стабильности) |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Лада, ст.          | -4,04                                  | 3,23            | 0,80                          | 100                                   |
| Эстер              | -4,46                                  | 2,91            | 0,64                          | 71                                    |
| Злата              | -3,68                                  | 3,25            | 1,00                          | 136                                   |
| Агата              | -3,85                                  | 3,64            | 1,36                          | 212                                   |
| РИМА               | -4,82                                  | 3,45            | 0,78                          | 103                                   |
| Немчиновская 1     | -4,52                                  | 3,47            | 1,07                          | 152                                   |
| Линия 185-08Н29    | -4,59                                  | 4,08            | 1,09                          | 163                                   |
| Линия 1086-08Н51   | -5,53                                  | 4,78            | 0,85                          | 127                                   |
| Линия 1034-08Н2397 | -4,87                                  | 4,40            | 1,10                          | 170                                   |
| Линия 427-08Н38    | -5,61                                  | 4,37            | 0,86                          | 124                                   |
| Линия 416-08Н52    | -6,41                                  | 4,33            | 0,78                          | 113                                   |
| Линия 260-05Н2101  | -5,01                                  | 4,82            | 1,17                          | 187                                   |

зываться на улучшение условий выращивания. Самое высокое его значение отмечено у сорта Агата и линии 260Н2101 — 212% и 187% соответственно, а наименьшее у Эстер — 71%.

### Выводы

Таким образом, оценка селекционного материала пшеницы яровой на продуктивность в различных условиях показала, что наиболее продуктивными и стабильными, независимо от погодных условий, являются сорт Агата и линия 260Н2101. В результате исследований выделенная линия может быть использована как ценный материал при создании высокоурожайных сортов пшеницы яровой мягкой в условиях Рязанской области.

### • REFERENCES

1. Barkovskaya, T.A. Ocenka sortov i linij yarovoj pshenicy v pitomnike konkursnogo sortoispytaniya / T.A. Barkovskaya, O.V. Gladysheva // Vestnik Rossijskoj sel'skhozajstvennoj nauki. — 2015. — № 6. — С. 42–44.
2. Gluhovcev, V.V. Sozdanie vysokozasuhoustojchivyh adaptivnyh sortov zernovyh kul'tur / V.V. Gluhovcev, A.V. Rummyancev // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skhozajstvennyh nauk. — 2014. — № 6. — С. 30–32.
3. Goncharenko, A.A. Ob adaptivnosti ehkologicheskoy ustojchivosti sortov zernovyh kul'tur / A.A. Goncharenko // Vestnik Rossel'hozakademii. — 2005. — № 6. — С. 49–53.
4. Zhuchenko, A.A. Resursnyj potencial proizvodstva v Rossii / A.A. Zhuchenko. — M: Izd-vo Agrorus, — 2004. — 1109 s.
5. Krivobochek, V.G. Ehkologicheskaya ustojchivost' sortov yarovoj i ozimoy pshenicy v Srednevolzhskom regione / V.G. Krivobochek, S.V. Kosenko, I.F. Dyomina, D.I. Kapustin // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skhozajstvennyh nauk. — 2014. — № 5. — С. 34–35.
6. Nettevich, E.H.D. Potencial urozhajnosti rekomendovannyh dlya vozdel'nyaniya v Central'nom regione RF sortov yarovoj pshenicy i yachmenya i ego realizaciya v usloviya proizvodstva / E.H.D. Nettevich // Doklady Rossel'hozakademii. — 2001. — № 3. — С. 3–6.
7. Sapega, V.A. Urozhajnost' i parametry adaptivnosti sortov zernovyh kul'tur v lesostepi Severnogo Zaural'ya / V.A. Sapega, G.S.H. Tursumbekova // Doklady Rossijskoj akademii sel'skhozajstvennyh nauk. — 2010. — № 3. — С. 10–14.