

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**М.А. Тимина**, к. с-х. н., Красноярский научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО  
РАН, Красноярск, Россия  
*e-mail: marina3912@mail.ru*

**А.А. Чуслин**, Красноярский научно-исследовательский институт сельского  
хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН,  
Красноярск, Россия  
*e-mail: chuslin.andreyu@rambler.ru*

**Аннотация.** Исследования проводили в 2021-2022 годах на полях селекционного севооборота Красноярского НИИСХ. Материалом служили образцы озимой ржи Енисейка, Арга, Красноярская универсальная, НП 5, НП 8, НП 9, 7/21, Сибирская 87, Иртышская, Паром, Янтарная, Дарвет, Алиса. Оценивали зимостойкость, устойчивость к полеганию, урожайность. Наиболее высокие оценки показали образцы: по зимостойкости – Енисейка, НП 5, НП 9, 7/21; по устойчивости к полеганию – Арга, НП 8, Иртышская, Дарвет; по урожайности - Паром, НП 5, НП 9, 7/21, Дарвет, Арга, НП 8. Для дальнейшей селекционной работы рекомендованы перспективные образцы с оптимальным сочетанием хозяйственно-ценных признаков 7/21, НП 5, Паром.

**Ключевые слова:** озимая рожь, сорт, зимостойкость, устойчивость к полеганию, урожайность, размах урожайности, сумма рангов, хозяйственно ценный признак

## **RESULTS OF THE STUDY OF WINTER RYE VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF THE OPEN FOREST-STEPPE OF THE KRASNOYARSK TERRITORY**

**M.A. Timina**, candidate of Agricultural Sciences, Krasnoyarsk Research Institute  
of Agriculture FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

*e-mail: marina3912@mail.ru*

**A.A. Chuslin**, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture FRC KSC SB RAS,  
Krasnoyarsk, Russia

*e-mail: chuslin.andrey@rambler.ru*

**Abstract:** The research was carried out in 2021-2022 in the fields of the breeding crop rotation of the Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture. The objects of the study were samples of winter rye Yeniseika, Arga, Krasnoyarskaya universalnaya, NP 5, NP 8, NP 9, 7/21, Sibirskaya 87, Irtyshskaya, Parom, Jantarnaya, Darvet, Alisa. Winter hardiness, lodging resistance, and yield were evaluated. The highest ratings were shown by the samples: for winter hardiness – Yeniseika, NP 5, NP 9, 7/21; for resistance to lodging – Arga, NP 8, Irtyshskaya, Darvet; for yield - Parom, NP 5, NP 9, 7/21, Darvet, Arga, NP 8. For further breeding work, promising samples with an optimal combination of economically valuable traits 7/21, NP 5, Parom are recommended.

**Keywords:** winter rye, variety, winter hardiness, resistance to lodging, yield, the range of productivity, sum of ranks, economically valuable trait

## **Введение**

Рожь – имеет важное продовольственное, организационно-хозяйственное и агротехническое значение. Она не предъявляет высоких требований к плодородию почвы, условиям минерального питания, успешно подавляет сорняки, лучше других культур адаптирована к кислым почвам, на долю которых приходится 31% пашни в РФ (в Красноярском крае - 30%). Ранняя уборка позволяет поднять зябь, что повышает роль озимой ржи как предшественника. А также, имеет исключительно важное почвозащитное значение, сохраняя пашню от ветро- и водоэрозионных процессов. При ее возделывании разгружаются напряженные периоды посева и уборки урожая в системе организационно-хозяйственных мероприятий [1].

Важнейшим резервом увеличения уровня урожайности и стабильности производства зерна ржи является создание новых более продуктивных

сортов, приспособленных к конкретным почвенно-климатическим условиям. Для решения этой задачи необходимо располагать генетически разнообразным и комплексно изученным исходным материалом, который составляет основу селекционного улучшения растений [2]. Цель наших исследований - провести испытание сортов и селекционных номеров Красноярского НИИСХ в сравнении с сортами научно-исследовательских учреждений Сибири и Урала для оценки перспективности их использования в селекционном процессе.

### **Методы исследований**

Исследования проведены в 2021-2022 годах на полях селекционного севооборота Красноярского НИИСХ. По природному районированию территория расположена в Красноярской лесостепи в наиболее остепненной южной ее части. Для зоны исследования характерны достаточно жесткие условия возделывания озимой ржи. Зимы холодные, малоснежные, высота снежного покрова 20-30 см, на открытых участках не более 5 см. Минимальная критическая температура почвы на глубине узла кущения достигает  $-24^{\circ}\text{C}$ . Снежный покров сходит с полей в конце марта - начале апреля. Почва опытного участка представлена чернозёмом обыкновенным среднесиловым, среднегумусным, тяжелосуглинистым. Содержание азота и фосфора в почве среднее ( $\text{N-NO}_3 - 10,12 \text{ мг/кг}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5 - 18,84 \text{ мг/100г}$ ), обменным калием - высокое ( $\text{K}_2\text{O} - 13,90 \text{ мг/100г}$ ) по Чирикову.

Посев проводили в третьей декаде августа по чистому пару. Норма высева 6 млн. всхожих зерен на га, площадь делянки  $10 \text{ м}^2$ , повторность четырёхкратная. Посев осуществлялся сеялками СКС-6-10, ССФК-7М; уборку комбайном «Винтерштайгер классик».

Более благоприятные условия для развития растений озимой ржи сложились в 2022 году, о чем свидетельствует более высокий уровень зимостойкости и урожайности.

Фенологические наблюдения и оценка номеров проводились согласно методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [3].

Урожай зерна приводится к 14% влажности и 100% чистоте. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике, изложенной Б.А. Доспеховым, с использованием компьютерной программы SNEDEKOR [4] и Excel.

Суровые условия осенне-зимних периодов накладывают определенные ограничения на выбор исходного материала для селекции озимой ржи, так как европейские сорта не обеспечивают стабильной перезимовки. Поэтому для изучения выбраны сорта красноярской селекции, а также научных учреждений Сибири и Урала: Енисейка (стандарт), Арга, Красноярская универсальная, НП 5 (отбор из популяции Мининская × Красноярская универсальная), НП 8 (отбор из сорта Берегиня), НП 9 (отбор из сорта Рушник 2), 7/21 (отбор из популяции Красноярская универсальная × Арга) - Красноярский НИИСХ; Сибирская 87 – ФИЦ Институт цитологии и генетики; Иртышская – Омский аграрный научный центр; Паром, Янтарная, Дарвет, Алиса – Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр.

### **Результаты исследований**

Образцы различались по зимостойкости, в 2021 г. ее диапазон составил от 3 до 5 баллов со средним значением – 4,47 баллов (табл. 1). Коэффициент вариации - 13%. Наибольшая зимостойкость по году (5 баллов) отмечена у 4-х образцов: Енисейка (St), НП 5, НП 9, 7/21. В 2022 г. зимостойкость была выше: диапазон от 4 до 5 баллов, среднее значением по году – 4,84. Семь образцов показали зимостойкость 5 баллов (Енисейка (St), Арга, Красноярская универсальная, НП 5, НП 9, 7/21, Паром). Межсортовая изменчивость проявлялась меньше, коэффициент вариации составил 6%. Наибольшую зимостойкость, в среднем, за два года показали образцы

красноярской селекции: стандартный сорт Енисейка и перспективные селекционные номера НП 5, НП 9, 7/21. Самая низкая зимостойкость отмечена у сортов инорайонной селекции: Янтарная – 3,9 балла и Сибирская 87 – 4 балла.

Таблица 1– Зимостойкость образцов озимой ржи, 2021-2022 гг.

| Образец                    | Зимостойкость, балл |         |         |
|----------------------------|---------------------|---------|---------|
|                            | 2021 г.             | 2022 г. | среднее |
| Енисейка, St               | 5,00                | 5,00    | 5,00    |
| Арга                       | 4,80                | 5,00    | 4,90    |
| Красноярская универсальная | 4,80                | 5,00    | 4,90    |
| НП 5                       | 5,00                | 5,00    | 5,00    |
| НП 8                       | 4,50                | 4,80    | 4,65    |
| НП 9                       | 5,00                | 5,00    | 5,00    |
| 7/21                       | 5,00                | 5,00    | 5,00    |
| Сибирская 87               | 4,00                | 4,00    | 4,00    |
| Иртышская                  | 4,50                | 4,70    | 4,60    |
| Паром                      | 4,50                | 5,00    | 4,75    |
| Янтарная                   | 3,00                | 4,80    | 3,90    |
| Дарвет                     | 4,00                | 4,90    | 4,45    |
| Алиса                      | 4,00                | 4,70    | 4,35    |
| Среднее                    | 4,47                | 4,84    | 4,63    |
| V %                        | 13                  | 6       | 8       |

St – стандарт;

V % - коэффициент вариации.

По устойчивости к полеганию (табл. 2) все образцы превышали стандарт, в урожае как 2021 г. так и 2022 г. диапазон по этому показателю составил от 4 до 5 баллов, со средним значением по 2021 г. – 4,75, а по 2022 г. – 4,78 баллов (усредненное значение за два года 4,77). Наибольшую устойчивость к полеганию, в среднем за два года, показали образцы: красноярской селекции - Арга, НП 8, инорайонной – Иртышская и Дарвет.

Таблица 2 – Устойчивость к полеганию образцов озимой ржи, 2021-2022 гг.

| Образец                    | Устойчивость к полеганию, балл |         |         |
|----------------------------|--------------------------------|---------|---------|
|                            | 2021 г.                        | 2022 г. | среднее |
| Енисейка, St               | 4,00                           | 4,00    | 4,00    |
| Арга                       | 5,00                           | 5,00    | 5,00    |
| Красноярская универсальная | 4,50                           | 4,50    | 4,50    |
| НП 5                       | 4,50                           | 5,00    | 4,75    |
| НП 8                       | 5,00                           | 5,00    | 5,00    |

|              |      |      |      |
|--------------|------|------|------|
| НП 9         | 4,50 | 5,00 | 4,75 |
| 7/21         | 4,80 | 4,80 | 4,80 |
| Сибирская 87 | 4,80 | 4,80 | 4,80 |
| Иртышская    | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Паром        | 4,80 | 4,80 | 4,80 |
| Янтарная     | 5,00 | 4,50 | 4,75 |
| Дарвет       | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Алиса        | 4,80 | 4,80 | 4,80 |
| Среднее      | 4,75 | 4,78 | 4,77 |
| V %          | 6    | 6    | 6    |

St – стандарт;

V % - коэффициент вариации

В 2021 году средняя урожайность (табл. 3) по опыту - 3,86 т/га, стандартного сорта Енисейка - 4,3 т/га, (НСР<sub>0,05</sub> 0,22 т/га). Коэффициент вариации – 20%.

Не выявлено сортов, обеспечивших достоверную прибавку к стандарту. Прибавку в пределах НСР показали четыре образца, в том числе 3 селекционных номера красноярской селекции – 7/21 (отбор из популяции Красноярская универсальная × Арга), НП 5 (отбор из популяции Мининская × Красноярская универсальная), НП 8 (отбор из сорта Берегиня) и сорт Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра – Паром.

Таблица 3 – Урожайность образцов озимой ржи, 2021 г.

| Образец                    | Урожайность, т/га | ± к стандарту, т/га |
|----------------------------|-------------------|---------------------|
| Енисейка, St               | 4,30              | st                  |
| Арга                       | 4,26              | -0,04               |
| Красноярская универсальная | 4,24              | -0,06               |
| НП 5                       | 4,43              | +0,13               |
| НП 8                       | 4,32              | +0,02               |
| НП 9                       | 4,21              | -0,09               |
| 7/21                       | 4,50              | +0,20               |
| Сибирская 87               | 2,99              | -1,31               |
| Иртышская                  | 2,62              | -1,68               |
| Паром                      | 4,37              | +0,07               |
| Янтарная                   | 2,18              | -2,12               |
| Дарвет                     | 3,94              | -0,36               |
| Алиса                      | 3,77              | -0,53               |
| Среднее                    | 3,86              |                     |
| V %                        | 20,0              |                     |
| НСР 05                     | 0,22              |                     |

St – стандарт;

V % - коэффициент вариации.

В 2022 году средняя урожайность (табл. 4) по опыту была выше - 5,17 т/га, а межсортовая изменчивость проявлялась меньше. Коэффициент вариации составил 13%. Урожайность стандартного сорта Енисейка - 4,6 т/га, ( $НСР_{0,05}$  0,23 т/га). Достоверную прибавку стандарту по урожайности (выше уровня  $НСР_{0,05}$ ) обеспечили одиннадцать образцов: то есть все образцы кроме сорта новосибирской селекции - Сибирская 87.

Таблица 4 – Урожайность сортов озимой ржи, 2022 г.

| Образец                    | Урожайность, т/га | ± к стандарту, т/га |
|----------------------------|-------------------|---------------------|
| Енисейка, St               | 4,62              | st                  |
| Арга                       | 5,31              | +0,69               |
| Красноярская универсальная | 4,89              | +0,27               |
| НП 5                       | 5,57              | +0,95               |
| НП 8                       | 5,18              | +0,56               |
| НП 9                       | 5,63              | +1,01               |
| 7/21                       | 5,22              | +0,60               |
| Сибирская 87               | 3,17              | -1,45               |
| Иртышская                  | 5,69              | +1,07               |
| Паром                      | 5,68              | +1,06               |
| Янтарная                   | 5,37              | +0,75               |
| Дарвет                     | 5,71              | +1,09               |
| Алиса                      | 5,12              | +0,50               |
| Среднее                    | 5,17              |                     |
| V %                        | 13                |                     |
| НСР 05                     | 0,23              |                     |

St – стандарт;

V % - коэффициент вариации.

Представлены данные по средней урожайности за 2 года (табл. 5). Проведено ранжирование образцов: сорта расположены в порядке уменьшения урожайности, т.е. первый ранг – самый высокий.

За два года средняя урожайность по опыту - 4,51 т/га. Коэффициент вариации – 12%. Урожайность стандартного сорта Енисейка составила 4,46 т/га, при  $НСР_{0,05} = 0,22$  т/га. Достоверную прибавку обеспечили 7 образцов (Паром, НП 5, НП 9, 7/21, Дарвет, Арга, НП 8), 2 на уровне стандарта Енисейка (Красноярская универсальная, Алиса), 3 достоверно уступали (Иртышская, Янтарная, Сибирская 87). Наибольшую урожайность (по 5,0

т/га) показали сорт Паром (селекции Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра) и селекционный номер НП 5 (красноярской селекции).

Кроме средней урожайности необходимо дать оценку реакции сорта на изменение условий. Владимир Александрович Зыкин для расчета данного параметра предлагает использовать показатель размаха урожайности (макс.-мин.). Ранжирование по данному показателю показало (табл. 5), что наименьшим размахом характеризуется самый низкоурожайный сорт – Сибирская 87. На втором месте – стандарт Енисейка, на третьем – Красноярская универсальная (сорта со средним уровнем урожайности).

Таблица 5 – Ранжирование образцов озимой ржи по урожайности и стабильности формирования урожая за 2021-2022 гг.

| Образец                    | Урожайность, т/га | $\pm$ к стандарту, т/га | Ранг по урожайности | Размах урожайности max-min, т/га | Ранг по размаху урожайности max-min, т/га | Сумма рангов |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Паром                      | 5,03              | +0,57                   | 1                   | 1,31                             | 8                                         | 9            |
| НП 5                       | 5,00              | +0,54                   | 2                   | 1,14                             | 7                                         | 9            |
| НП 9                       | 4,92              | +0,46                   | 3                   | 1,42                             | 10                                        | 13           |
| 7/21                       | 4,86              | +0,40                   | 4                   | 0,72                             | 4                                         | 8            |
| Дарвет                     | 4,83              | +0,37                   | 5                   | 1,77                             | 11                                        | 16           |
| Арга                       | 4,79              | +0,33                   | 6                   | 1,05                             | 6                                         | 12           |
| НП 8                       | 4,75              | +0,29                   | 7                   | 0,86                             | 5                                         | 12           |
| Красноярская универсальная | 4,57              | +0,11                   | 8                   | 0,65                             | 3                                         | 11           |
| Енисейка, St               | 4,46              | st                      | 9                   | 0,32                             | 2                                         | 11           |
| Алиса                      | 4,45              | -0,01                   | 10                  | 1,35                             | 9                                         | 19           |
| Иртышская                  | 4,16              | -0,30                   | 11                  | 3,07                             | 12                                        | 23           |
| Янтарная                   | 3,78              | -0,68                   | 12                  | 3,19                             | 13                                        | 25           |
| Сибирская 87               | 3,08              | -1,38                   | 13                  | 0,18                             | 1                                         | 14           |
| Среднее                    | 4,51              |                         |                     | 1,31                             |                                           |              |
| V%                         | 12                |                         |                     |                                  |                                           |              |
| НСР 05                     | 0,22              |                         |                     |                                  |                                           |              |

St – стандарт;

V % - коэффициент вариации.

Для выявления сортов, оптимально сочетающих оба признака: урожайность и небольшой ее размах проведена оценка по сумме рангов. При



этом преимущество имеют сорта с низкой суммой рангов. Сумма рангов составила от 8 до 25. Наиболее низкой суммой характеризовался образец 7/21. Далее идут образцы с высокой урожайностью и средним уровнем размаха урожайности – Паром и НП 5. Затем сорта со средней урожайностью и минимальным размахом урожайности - стандарт Енисейка и Красноярская универсальная.

### **Выводы и предложения**

Наиболее высокие оценки показали образцы: по зимостойкости, селекции Красноярского НИИСХ – сорт Енисейка, номера НП 5, НП 9, 7/21; по устойчивости к полеганию, Красноярского НИИСХ – сорт Арга и номер НП 8, инорайонные – сорт Иртышская (Омский аграрный научный центр), сорт Дарвет (Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр); по урожайности, Красноярского НИИСХ – сорт Арга, номера НП 5, НП 9, 7/21, НП 8, сорта селекции Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра – Паром и Дарвет. Для дальнейшей селекционной работы рекомендованы перспективные образцы с оптимальным сочетанием хозяйственно-ценных признаков, номера селекции Красноярского НИИСХ - 7/21 и НП 5, а также сорт селекции Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра - Паром.

### **Библиографический список**

1. Сысуев, В. А. Комплексные научные исследования по озимой ржи – важнейшей национальной и стратегической зерновой культуре РФ / В. А. Сысуев // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 8–11.
2. Пономарева, М. Л. Исходный материал для селекции озимой ржи (*Secale cereale* L.) / М. Л. Пономарева, С. М. Пономарев, Г. С. Маннапова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3 (138). – С. 19–24.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1985. – 269 с.
4. Сорокин, О. Д. Прикладная статистика на компьютере / О. Д. Сорокин. – Новосибирск: ГУПРПОСОРАСХН, 2004. – 162 с.