

УДК 633.14

DOI 10.21661/r-464998

*К.А. Галимов, Г.Н. Потапова, А.В. Безгодов, Т.В. Скаковская*

## **ЯНТАРНАЯ – НОВЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ РЖИ ФУРАЖНОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

*Аннотация:* в статье приведён анализ четырёхлетних наблюдений за перспективным сортом озимой ржи Янтарная в сравнении со стандартом в питомнике конкурсного испытания ФГБНУ «Уральский НИИСХ» г. Екатеринбурга и результаты двухлетних испытаний в системе ФГБУ «Госсорткомиссия». Озимая рожь обладает устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, широко распространена в Нечернозёмной зоне Российской Федерации и используется в основном в хлебопекарной промышленности. Основной причиной для ограниченного использования зерна озимой ржи для скормливания сельскохозяйственным животным является высокое содержание водорастворимых пентозанов, свыше 1,5%. Их негативное влияние проявляется в снижении доступности питательных веществ для организма животного. Создание сортов с низким содержанием водорастворимых пентозанов – это перспективное направление для решения проблемы увеличения использования доли зерна озимой ржи в кормопроизводстве. Совместно с ВИРОм в Государственное сортоиспытание был передан сорт с требуемыми характеристиками. Изучение проходило в контрастных погодных условиях 2013–2017 гг. Наблюдения показали, что новый сорт озимой ржи Янтарная более урожайный за счёт формирования большего количества продуктивных стеблей на единицу площади. Из данных ФГБУ «Госсорткомиссия» следует, что сорт обладает высоким потенциалом продуктивности и достоверно превосходит по урожайности аналогичный низкопентозановый сорт.

*Ключевые слова:* озимая рожь, сорт Янтарная, пентозаны, зимостойкость, урожайность, масса тысячи зёрен, устойчивость к полеганию.

*К.А. Galimov, G.N. Potapov, A.V. Bezgodov, T.V. Skakovskaya*

## YANTARNAYA IS A NEW VARIETY OF FODDER WINTER RYE

**Abstract:** *the article has evaluation of four years observation of the prospective varieties of winter rye Yantarnaya in comparison with the standard in the nursery of the competitive variety trial of the Ural Scientific Research Institute for Agriculture in Yekaterinburg and the results of a two year test in the system of FGBU «Gossortkomissiya». A winter rye is widely used for bread baking mainly. This culture has resistance from negative environmental factors. The main cause of limited use of a winter rye grain for forage is high content water-soluble pentosans over 1.5%. They reduce availability of nutrients to an organism. Creation of varieties with low content of water-soluble pentosans is the rational solution of increase in use of parts of grain of a winter rye in forage production. Together with VIR, a variety with the required characteristics was transferred to the state grade testing. The observation took place in 2013–2017, with contrasts on the weather conditions. According to FGBU «Gossorkomissiya», the variety has high potential productivity and significantly exceeds same low pentosan variety in the yield.*

**Keywords:** *winter rye, Yantarnaya, pentosans, winter hardiness, yield, weight of thousands of grains, resistance to lodging.*

В течение длительного периода рожь выращивают для получения ржаного хлеба [1]. В кормопроизводстве рожь используют в качестве раннего зелёного корма и для заготовки на силос, зерно – в составе комбикормов на корм скоту [2]. Значительное количество зерна перерабатывается на спирт [3].

Высокая адаптационная способность озимой ржи обуславливает низкую требовательность к плодородию, структурному составу и кислотности почвы, высокую зимостойкость и засухоустойчивость, стабильность урожая зерна, что позволяет считать рожь культурой пониженного экономического риска [4].

Пентозаны в слизях водной вытяжки зерна озимой ржи составляют 20–38% по отношению к другим моносахарам [5]. Они не перевариваются ферментами животных и не сбраживаются дрожжами и, проходя через кишечник животных, смазывают его внутренние стенки, препятствуя всасыванию уже переваренной

пищевой массы [6]. Другие сахара, входящие в состав некрахмальных полисахаридов, легко гидролизуются ферментами и не создают проблем пищеварения и усваивания кормов [7]. Так они реализуют защитную функцию для растения от поедания животными. Пентозаны входят в состав клеточных стенок и выполняют важные функции: вместе с другими компонентами определяют прочность и растяжимость клеточных стенок, обеспечивают водный режим, обеспечивают их засухоустойчивость и морозостойкость, устойчивость к патогенам [8–10].

По растворимости в воде они делятся на водорастворимые, их в зерне ржи содержится 1,5–4,5% и водонерастворимые. Общее содержание пентозанов в зерне ржи 7–13%, в пшенице 5–7% из них водорастворимых 0,5–1,0% [11;12] Водорастворимые пентозаны способны поглощать до 100 частей воды.

Наиболее рациональное решение вопроса об использовании зерна озимой ржи для фуражных целей заключается в снижении содержания водорастворимых пентозанов до уровня содержания их в пшенице методами селекции [13–16]. В связи с этим создание низкопентозановых сортов ржи, целенаправленно предназначенных для фуражного использования, в настоящее время является актуальным в селекции озимой ржи и способствует повышению качества кормов.

В результате исследований, проведённых В.Д. Кобылянским, в ВИРе было создано несколько селекционных образцов озимой ржи с низким содержанием водорастворимых пентозанов в зерне (0,31% – 0,68%). Один из них был передан в ФГБНУ «Уральский НИИСХ» для совместного создания сорта, в последствии получившего название – Янтарная. Содержание водорастворимых пентозанов в нём составило 0,53% [17]. Благодаря этой уникальной особенности, сорт озимой ржи Янтарная по хозяйственно-полезным качествам является очень ценным в кормлении сельскохозяйственных животных.

Исследования выполнены на Кольцовском участке ФГБНУ «Уральский НИИСХ» (г. Екатеринбург). Подготовка почвы под посев проводилась по общепринятой технологии обработки чистого пара. Почвы – преимущественно серые и темно-серые лесные, оподзоленные, тяжелосуглинистые. Учёты и наблюдения

проведены согласно методики Государственной сортоиспытательной комиссии [18]. Статистическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову [19].

В 2013–2014 гг. осенью погодные условия были неблагоприятны для озимых, температура была выше нормы, осадков много, снег выпал на незамёрзшую почву. Активная вегетация растений началась 30 апреля. В мае и начале июня стояла жаркая и сухая погода, в результате чего начали засыхать дополнительные побеги кущения, быстро наступил переход растений в фазу выхода в трубку. Недостаток влаги сдерживал рост растений в высоту. В июне и, особенно в июле, было прохладно и выпало очень много осадков. Такие условия привели к замедлению развития растений, поэтому созревание продлилось до 3-ей декады августа.

В 2014–2015 гг. температура осенью была неустойчивой, понижение произошло с середины октября. Снежный покров установился в октябре. Зима тёплая, малоснежная, короткая. В апреле и начале мая погода тёплая, конце мая и июне – жаркая с большим количеством осадков. В июле и августе было прохладно и сыро. Созревание растений наступило к 3-ей декаде августа.

В 2015–2016 гг. осенью снег выпал на хорошо увлажнённую, незамёрзшую почву. Зимний период был тёплым и коротким. Отмечено развитие снежной плесени. Весенне-летний период характеризовался жаркой и сухой погодой.

В 2016–2017 осенний период был благоприятным для вегетации растений. Зимний период был достаточно тёплым с большим количеством осадков в конце, что способствовало развитию снежной плесени. Весной вегетация возобновилась достаточно рано, но до начала августа стояла прохладная и дождливая погода.

Новый сорт озимой ржи Янтарная характеризуется стабильной и высокой урожайностью (таблица 1). В условиях 2014 г. урожайность сорта Янтарная превысила стандарт Паром на 0,82 т/га. В 2015 г. урожайность сравниваемых сортов была на одном уровне – 5,00 т/га. В острозасушливых условиях 2016 г. урожайность сорта Янтарная была выше стандартного сорта Паром на 0,57 т/га. В неблагоприятных условиях 2017 года урожайность изучаемого сорта Янтарная

была выше стандарта на 0,74 т/га. Средняя урожайность за три года исследований для Янтарной и стандарта составила 4,88 т/га и 4,35 т/га, соответственно.

Таблица 1

Сравнительная характеристика нового сорта Янтарная и стандарта Паром в питомнике конкурсного испытания ФГБНУ «Уральский НИИСХ»

| Показатель  | Янтарная |         |         |         |         | Паром   |         |         |         |         |
|---|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|   | 2014 г.  | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | среднее | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | среднее |
| Урожайность, т/га                                   | 4,72     | 5,00    | 5,55    | 4,24    | 4,88    | 3,90    | 5,00    | 4,98    | 3,50    | 4,35    |
| Количество растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>    | 167      | 296     | 184     | 96      | 186     | 159     | 270     | 168     | 129     | 182     |
| Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup> | 472      | 524     | 472     | 574     | 511     | 460     | 503     | 421     | 549     | 483     |
| Масса 1000 зёрен, г                                 | 28,2     | 30,2    | 35,5    | 25,6    | 29,8    | 29,8    | 29,8    | 35,4    | 26,1    | 30,3    |

Густота растений у нового сорта изменялось от 96 шт./м<sup>2</sup> до 296 шт./м<sup>2</sup>, при среднем значении 186 шт./м<sup>2</sup>. Это больше, чем у стандарта (182 шт./м<sup>2</sup>) на 4 шт./м<sup>2</sup>. По числу продуктивных стеблей сорт Янтарная также в каждый из трёх лет имел преимущество над стандартом и за четыре года, соответственно, 511 шт./м<sup>2</sup> против 483 шт./м<sup>2</sup>. В условиях 2017 г. новый сорт показал свою высокую способность к весеннему кущению, при меньшем количестве растений (96 шт./м<sup>2</sup>), он сформировал большее количество продуктивных стеблей (574 шт./м<sup>2</sup>). По количеству растений к уборке и числу продуктивных стеблей новый сорт озимой ржи Янтарная регулярно превосходил стандарт. По массе 1000 зёрен сравниваемые сорта находятся на одном уровне.

По данным ФГБУ «Госсорткомиссия» в 2015 г. у сорта Янтарная урожайность была достоверно выше, чем у стандарта, на Кудымкарском ГСУ (+1,01 т/га к стандарту), Богдановичском ГСУ (+0,68 т/га к стандарту), Сарапульском ГСУ (+0,70 т/га к стандарту), Кытмановском ГСУ (+0,94 т/га к стандарту), Маслянинском ГСУ (+0,82 т/га к стандарту) и Горьковском ГСУ (+0,51 т/га). Средняя высота растения укладывается в рекомендуемые 90–120 см и была на уровне – 112 см (таблица 2). Масса 1000 зёрен и устойчивость к полеганию выше чем, у стандарта. По зимостойкости новый сорт озимой ржи Янтарная несколько уступает стандарту.

По данным ФГБУ «Госсорткомиссия» в 2016 г. у сорта Янтарная достоверно выше была урожайность, чем у стандарта, на Яранском ГСУ (+0,59 т/га к стандарту), Дуванском ГСУ (+0,36 т/га к стандарту), Еманжелинском ГСУ (+0,31 т/га к стандарту), Венгеровском ГСУ (+0,37 т/га к стандарту). Высота растения также укладывается в рекомендуемые 90–120 см и была на уровне – 115 см. Масса 1000 зёрен и устойчивость к полеганию выше чем у стандарта (таблица 3). По зимостойкости новый сорт озимой ржи Янтарная уступает стандарту.

Необходимо обратить внимание на Еманжелинский ГСУ в Челябинской области. Здесь, в качестве стандарта выбран сорт с низким содержанием пентозанов, и соответственно, со схожими физиологическими и биохимическими процессами, происходящими в растении, следовательно, сравнение этих двух сортов правомерно. Урожайность стандарта Подарок составила – 40,8 ц/га, у нового сорта Янтарная – 43,9 ц/га – это достоверно ( $НСР_{05} = 2,7$ ) выше на 3,1 ц/га. Вторая особенность, на которую следует обратить внимание – это сниженная зимостойкость по сравнению со стандартами. В 2015 г. среднее значение этого показателя у стандартных сортов было – 4,6 балла, в 2016 г. – 4,3 балла, у испытываемого сорта Янтарная 3,7 балла и 3,2 балла соответственно. Потому что пониженная зимостойкость есть косвенных признак низкого содержания водорастворимых пентозанов.

Таблица 2

Результаты государственного сортоиспытания сорта озимой ржи Янтарная

(по данным ФГБУ «Госсорткомиссия», 2015 г.)

| Сорт  | Урожайность,<br>ц/га | Высота<br>растений, см | Масса<br>1000 зёрен, г | Устойчивость<br>к полеганию,<br>балл | Зимостойкость,<br>балл |
|---|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Пермский кр., Кудымкарский СУ, пар чёрный                 |                      |                        |                        |                                      |                        |
| Фалёнская 4   | 42,4                 | 120                    | 22,6                   | 3,0                                  | 4,0                    |
| Янтарная  | 52,5                 | 139                    | 31,9                   | 3,0                                  | 3,6                    |
| НСР <sub>05</sub>   | 5,5                  |                        |                        |                                      |                        |
| Свердловская обл., Богдановичский СУ, пар чёрный          |                      |                        |                        |                                      |                        |
| Исеть   | 43,2                 | 134                    | 35,6                   | 5,0                                  | 4,8                    |
| Янтарная  | 50,0                 | 136                    | 29,4                   | 5,0                                  | 4,4                    |
| НСР <sub>05</sub>   | 2,9                  |                        |                        |                                      |                        |
| Удмуртская респ., Сарапульский СУ, пар чёрный             |                      |                        |                        |                                      |                        |
| Фалёнская 4   | 24,7                 | 96                     | 23,3                   | 4,0                                  | 4,5                    |
| Янтарная  | 31,7                 | 98                     | 39,7                   | 4,0                                  | 4,2                    |
| НСР <sub>05</sub>   | 4,0                  |                        |                        |                                      |                        |
| Алтайский кр., Кытмановский СУ, пар чёрный                |                      |                        |                        |                                      |                        |
| Нарымчанка  | 27,5                 | 94                     | 30,4                   | 5,0                                  | 3,0                    |
| Янтарная  | 36,9                 | 95                     | 32,8                   | 5,0                                  | 4,5                    |
| НСР <sub>05</sub>   | 3,2                  |                        |                        |                                      |                        |
| Новосибирская обл., Маслянинский, пар чёрный              |                      |                        |                        |                                      |                        |
| Сибирская<br>87   | 39,7                 | 133                    | 29,6                   | 4,2                                  | –                      |
| Янтарная  | 47,9                 | 144                    | 31,2                   | 4,8                                  | –                      |
| НСР <sub>05</sub>   | 3,7                  |                        |                        |                                      |                        |
| Омская обл., Горьковский СУ, пар чёрный                   |                      |                        |                        |                                      |                        |
| Ирина   | 29,2                 | 102                    | 29,4                   | 4,0                                  | 5,0                    |
| Янтарная  | 34,8                 | 104                    | 32,0                   | 5,0                                  | 4,0                    |
| НСР <sub>05</sub>   | 1,2                  |                        |                        |                                      |                        |
| <i>Среднее по<br/>сортоучаст-<br/>кам: Стан-<br/>дарт</i> | 32,8<br>29,3         | 109<br>112             | 29,0<br>31,2           | 4,0<br>4,3                           | 4,6<br>3,7             |
| Янтарная  |                      |                        |                        |                                      |                        |

Таблица 3

Результаты государственного сортоиспытания сорта озимой ржи Янтарная

(по данным ФГБУ «Госсорткомиссия», 2016 г.)

| Сорт | Урожайность,<br>ц/га | Высота<br>растений, см | Масса 1000<br>зёрен, г | Устойчивость<br>к полеганию,<br>балл | Зимостойкость,<br>балл |
|------|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|
|      |                      |                        |                        |                                      |                        |

| 2016 г.   |              |            |              |            |            |
|---|--------------|------------|--------------|------------|------------|
| Кировская обл., Яранский СУ, пар чёрный         |              |            |              |            |            |
| Фалёнская 4                                     | 57,1         | 154        | 27,3         | 3,0        | 4,4        |
| Янтарная  | 63,0         | 158        | 40,4         | 3,0        | 4,3        |
| НСР <sub>05</sub>                               | 4,1          |            |              |            |            |
| Башкортостан респ., Дуванский СУ, пар чёрный    |              |            |              |            |            |
| Чулпан 7  | 40,6         | 109        | 34,9         | –          | –          |
| Янтарная  | 44,2         | 118        | 35,2         | –          | –          |
| НСР <sub>05</sub>                               | 1,0          |            |              |            |            |
| Челябинская обл., Еманжелинский СУ, пар чёрный  |              |            |              |            |            |
| Подарок   | 40,8         | 137        | 34,4         | 4,0        | 4,5        |
| Янтарная  | 43,9         | 116        | 33,6         | 4,0        | 4,0        |
| НСР <sub>05</sub>                               | 2,4          |            |              |            |            |
| Новосибирская обл., Венгеровский СУ, пар чёрный |              |            |              |            |            |
| Сибирская 87                                    | 12,0         | 109        | 30,6         | –          | 2,8        |
| Янтарная  | 15,7         | 99         | 29,5         | –          | 2,4        |
| НСР <sub>05</sub>                               | 2,7          |            |              |            |            |
| <i>Среднее по сортоучасткам:</i> Стан-дарт      | 33,3<br>25,1 | 116<br>115 | 31,5<br>33,3 | 4,1<br>4,3 | 4,3<br>3,2 |
| Янтарная  |              |            |              |            |            |

В настоящее время производственные посеы озимой ржи сорта Янтарная имеются в хозяйствах Свердловской, Челябинской областей и Республике Марий Эл.

### **Список литературы**

1. Сборник статистико-экономических сведений по сельскому хозяйству России и иностранных государств / под ред. Я.Ф. Ставровский, В.В. Алексеев. – Петроград: Министерство Земледелия, 1917. – Т. 10. – 673 с.
2. Потапова Г.Н. Озимые рожь и тритикале – важная часть зеленого конвейера / Г.Н. Потапова, К.К. Жакубеков // Земледелие. – 2009. – №6. – С. 24–25.
3. Сысуев В.А. Энергия ржи для здоровья человека / В.А. Сысуев [и др.]. – Киров: НИИСХ Северо-Востока; Компания «Leipurien Tukku», 2010. – 103 с.
4. Гончаренко А.А. Состояние производства и селекция озимой ржи в РФ // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка. – Екатеринбург: ГНУ Уральский НИИСХ Россельхозакадемии, 2012. – С. 5–11.



5. Кобылянский В.Д. Основы селекции малопентозановой ржи / В.Д. Кобылянский, О.В. Солодухина // Труды по прикладной ботанике, селекции и генетике. – СПб.: ГНЦ РФ ВНИИР им. Н.И. Вавилова, 2009. – №166. – С. 112–118.
6. Boros D. Quality aspects of rye for feed purposes // of International Symposium on Rye Breeding & Genetics. 28–30 June 2006. Groß Lüsewitz: Vortr. Pflanzenzuechtg, 2006. – С. 80–85.
7. Cyran M. и др. Degradation of dietary fibre polysaccharides of rye in the intestinal tract of growing pigs used as a model animal for studying digestion in humans Degradation of dietary fibre polysaccharides of rye in the intestinal tract of growing pigs used as a model // J. Anim. Feed Sci. – 1995. – Т. 4. – №3. – С. 217–227.
8. Оводов Ю.С. Пектиновые вещества растений Европейского Севера России / Оводов Ю.С. [и др.]. – Екатеринбург: УрОРАН, 2009. – 105 с.
9. Olien C.R., Clark J.L. Changes in Soluble Carbohydrate Composition of Barley, Wheat, and Rye during Winter // Agron. J. – 1993. – Т. 85. – №1. – С. 21.
10. Горшкова Т.А. Растительная клеточная стенка как динамичная система. – М.: Наука, 2007. – 429 с.
11. Исмагилов Р.Р. Пентозаны ржи / Р.Р. Исмагилов, Т.Н. Ванюшина, Д.С. Аюпов. – Уфа: БГАУ, 2006. – 113 с.
12. Любарский Л.Н. Рожь (биолого-технологические свойства зерна). – М.: Хлебиздат, 1956. – 260 с.
13. Гусманов У.Г. Инновация в селекции озимой ржи в Республике Башкортостан / У.Г. Гусманов, Р.Р. Исмагилов // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка. – Уфа: ГНУ БашНИИСХ, 2009. – С. 120–128.
14. Кобылянский В.Д. Перспективы селекции малопентозановой зернофуражной озимой ржи / В.Д. Кобылянский, О.В. Солодухина // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка. – Уфа: ГНУ БашНИИСХ, 2009. – С. 93–96.
15. Кобылянский В.Д. Теоретические основы селекции зернофуражной ржи с низким содержанием водорастворимых пентозанов / В.Д. Кобылянский,

О.В. Солодухина // Сельскохозяйственная биология. – М.: Редакция журнала «Сельскохозяйственная биология», 2013. – №2. – С. 31–39.

16. Гильмуллина Л.Ф. Изучение вязких свойств водно-мучных экстрактов у сортов озимой ржи / Л.Ф. Гильмуллина, С.Н. Пономарёв, М.Л. Пономарёва // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка. – Уфа: БашНИИСХ, 2009. – С. 114–116.

17. Кобылянский В.Д. Элементы технологии селекции сортов озимой ржи с низким содержанием водорастворимых пентозанов в зерне / В.Д. Кобылянский, О.В. Солодухина // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка. – Екатеринбург: ГНУ Уральский НИИСХ Россельхозакадемии, 2012. – С. 20–24.

18. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – 2 изд. – М.: Госагропром СССР; Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. – 195 с.

19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5 изд. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

---

**Галимов Константин Артурович** – старший научный сотрудник ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Екатеринбург.

**Galimov Konstantin Arturovich** – senior researcher at Ural Scientific-Research Institute of Agriculture, Russia, Ekaterinburg.

**Потапова Галина Николаевна** – канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства озимых и яровых зерновых культур ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Екатеринбург.

**Potapova Galina Nikolaevna** – candidate of agricultural science, leading researcher of the Department of Winter and Spring Grain Crops Seed Breeding at Ural Scientific-Research Institute of Agriculture, Russia, Ekaterinburg.

**Безгодов Андрей Викторович** – канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом семеноводства зерновых культур ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Екатеринбург.

**Bezgodov Andrey Viktorovich** – candidate of agricultural sciences, senior researcher, head of the Department of Grain Crops Seed Breeding at Ural Scientific-Research Institute of Agriculture, Russia, Ekaterinburg.

**Скаковская Татьяна Васильевна** – лаборант-исследователь отдела селекции и семеноводства озимых и яровых зерновых культур ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Екатеринбург.

**Skakovskaya Tatiana Vasilyevna** – lab assistant, researcher of the Department of Winter and Spring Grain Crops Seed Breeding at Ural Scientific-Research Institute of Agriculture, Russia, Ekaterinburg.

---