

## ПОЛИМОРФИЗМ ОЗИМОЙ РЖИ ПО ТИПУ КОЛОСА

Коваленко Элла Александровна<sup>1</sup>, научный сотрудник, аспирант

Драганская Мария Григорьевна<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства

Бельченко Сергей Александрович<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства

<sup>1</sup>Новозыбковская СХОС - филиал ФНЦ «ВИК им.В.Р. Вильямса»

243020, Россия, Брянская область, Новозыбковский округ, п. Опытная станция

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а,

89208313333, sabel032@rambler.ru

**Ключевые слова:** диплоидная озимая рожь, индивидуальный отбор, элементы продуктивности, тип колоса, структурный анализ, гибридная популяция.

Озимая рожь - важная зерновая, кормовая, продовольственная культура, лучше адаптирована к почвенному плодородию дерново-подзолистых песчаных почв и изменяющимся климатическим условиям зоны. Обладает хорошей устойчивостью к условиям перезимовки, дает дополнительное весеннее кущение (2-3 продуктивных стебля), хорошо отзывается на весеннюю подкормку. Зерно содержит больше, чем пшеница, незаменимых аминокислот: лизина, трионина и тирозина, богата витаминами А, В, Е, РР и др. Целью исследований явилось создание сортового материала диплоидной озимой ржи для песчаных почв дерново-подзолистого типа, используя метод «половинок» с учетом постоянного формообразовательного процесса по поддержанию популяционного состава растений по типу колоса. Основной метод работы – интенсивный, целенаправленный, улучшающий индивидуальный отбор посевного материала. Новозыбковская опытная станция являлась оригинатором сортов диплоидной озимой ржи: Новозыбковская 4, Новозыбковская 24, Крупнозерная, Новозыбковская 150, которые возделывались в 1990-х и 2000-х годах. Два последних сорта созданы путем объединения ряда семей из сложной гибридной популяции материала местной селекции, переопыленных карликовым образцом К-10028 и по методу поликросса с крупнозерными образцами из коллекции ВИР. Полученные номера обеспечили разнообразие форм колоса: четырехрядный, шестирядный и ветвистый, которые послужили материалом для дальнейших исследований. Ежегодный индивидуальный отбор растений озимой ржи по типу колоса значительно изменил популяционный состав. Четырехрядный тип колоса снизился на 44,3% (от 77,6% в среднем до 33,3%), ветвистый повысился на 18,2% (с 22,1 до 40,3%) и шестирядный - на 26,1% (с 0,3 до 26,4%). Новый сортовой материал озимой ржи (СН-251-14-150) за счет дополнительных колосков (в 5 и 6 рядах) на уступе шестирядного и ветвистого колоса формировал полноценное зерно (40-50%), что превышало выход его с колоса соответственно на 0,53 и 0,30 г. относительно четырехрядного.

### Введение

В последние годы в структуре посевных площадей озимых культур в российском Нечерноземье произошло резкое снижение посевов озимой ржи, и наоборот - увеличение клина озимой пшеницы. В Российской Федерации возделывается более 80 сортов диплоидной озимой ржи, из которых наиболее распространены Саратовская 5, Чулпан, Пурга, Валдай, Татьяна, Московская 15, Пуховчанка и другие. Сегодня, сельхозтоваропроизводители отдают предпочтение сортам зарубежной селекции озимой ржи на основе ЦМС, т. к. гибридный материал более продуктивен, чем последующие поколения. Однако они сталкиваются с проблемой ежегодного приобретения посевного материала озимой ржи в результате того, что стерильность: гаметная, генная, зиготная, мужская и женская приводит к нежизнеспособности и нормально-

му функционированию. Фенотипически она проявляется в форме полного отсутствия андроцея, нежизнеспособности пыльцы, не растрескивания пыльников с жизнеспособной пыльцой, т. е. не способности давать полноценное потомство [1, 2, 3, 4, 5, 6].

По мнению академика Вавилова Н. И.: «...начиная практическую селекцию, необходимо, прежде всего, знать хорошо местный ассортимент. Он должен служить исходным материалом для дальнейшего улучшения сортов». Сорт озимой ржи Новозыбковская 150, созданный в 80-90 годах прошлого столетия, давал урожаи зерна 5,0-6,0 т/га на сортоучастках Брянской, Калужской и других регионов. Отличался пластичностью, высокой регенерационной способностью при неблагоприятных условиях перезимовки, полиморфизмом по типу колоса, средне и ниже среднего поражался болезнями [7, 8, 9, 10].

## Материалы и методы исследований

Исследования проводили в селекционно – семеноводческих питомниках озимой ржи на полях лаборатории селекции и семеноводства Новозыбковской СХОС – филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в Брянской области.

Основной метод работы – интенсивный, целенаправленный, улучшающий индивидуальный отбор посевного материала.

1. Классический, четырехрядный колос, где на уступе колосового стержня расположены два равноценных цветка и зерна, Т-2.

2. Шестирядный - на уступе колосового стержня формируется три равноценных цветка и зерна, Т-3.

3. Ветвистый колос – на уступе стержня размещаются три цветка, средний из которых прикрепляется к колосовому стержню на короткой или длинной ножке Т-2а.

Почва-дерново-подзолистая песчаная, содержание гумуса -1,3%, обменного калия -40-60 мг/кг, подвижного фосфора -200-220 мг/кг, реакция почвенного раствора- слабокислая (рН-5,7). Предшественник – желтый люпин на зерно. Технология возделывания-общепринятая. Перед культивацией вносили  $N_{30}$  по (д.в.), перед посевом – прикатывание в 1-2 следа. Посев проводили во вторую декаду сентября. Далее, после перезимовки уход заключался в ранней весенней подкормке азотно - фосфорными удобрениями ( $N_{70} K_{90}$  д.в.).

Питомники отборов по типу колоса и испытания потомств первого года высевались вручную на изолированном участке, с площадью делянки  $1m^2$  и нормой высева 60 штук на  $1m^2$ . Для структурного анализа проводился индивидуальный отбор 500-1000 шт. растений. В лабораторных условиях проводили детальный анализ типа колоса, высоты растений, продуктивной кустистости, длины колоса, нижнего и верхнего междоузлий, числа колосков, ярусности, числа узлов, производили обмолот колосьев, определяли вес зерна общий и с одного колоса. Полученные результаты обсчитывали по средней величине каждого показателя +2б и проводили выбраковку [11,12,13,14,15].

Метеорологические условия вегетации за годы отличались чередованием острозасушливых условий вегетации с кратковременными ливневыми дождями, что не обеспечивало увлажнение пахотного слоя. Наблюдалась водная эрозия. Посев питомников отборов озимой ржи (вторая половина сентября) происходил в сухую почву в течение 4 лет из 5. Зима- малоснежная,

и положительные температуры воздуха наступали во второй декаде марта. Условия в фазы выхода в трубку, колошение, цветения и налива зерна отличались засушливостью с ГТК 0,0-0,9, при этом в период созревания (2016 и 2018 гг.) отмечено выпадение значительного количества осадков (ГТК 3,5 и 4,3), которое провоцировало его «стекание».

## Результаты исследований

Первоначальный анализ снопового материала, отобранного из посева озимой ржи (2010 год) показал, что популяция на 77,6% состояла из растений с четырехрядным типом колоса, 22,1% растений имели ветвистый тип колоса и 0,3% - шестирядный. В процессе последующих отборов и пересева лучших растений семьями было установлено, что в гетерогенной, синтетической популяции озимой ржи, полученной путем скрещивания местного сорта с болгарской карликовой озимой рожью (К-10028) и с последующим насыщением смесью крупносемянных форм из мировой коллекции ВИР, происходит постоянный формообразовательный процесс с расщеплением и восстановлением различных типов колоса. Результаты по изменению популяционного состава по типам колоса в изучаемые годы указаны ниже, в табличном варианте (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Состав популяции по типу колоса (2010, 2012, 2016, 2018-2021 гг.), %**

Тип колоса	Год изучения						Среднее 2012-2021 гг.
	2010	2012	2016	2018	2019	2021	
Т-2 (четырёхрядный)	77,6	37,6	22,7	38,7	33,3	34,1	33,3
Т-2а (ветвистый)	22,1	39,6	46,0	32,4	49,0	34,1	40,3
Т-3 (шестирядный)	0,3	16,4	44,9	12,0	27,1	31,8	26,4

Индивидуальный отбор озимой ржи с улучшающимися показателями посевного материала по элементам продуктивности снизил количество растений с четырехрядным типом колоса на 44,3 %, при этом наблюдалось увеличение растений с ветвистым колосом Т-2а на 18,2 % и с шестирядным типом колоса Т-3 на 26,1 %.

Доля типа колоса в совокупной массе отборов изменялась у четырехрядного в пределах 22,7 – 38,7 % при среднем значении 33 %, что

соответствовало стандартному отклонению 31,4 % (табл. 2).

Варьирование ветвистого типа колоса более существенно: от 32,4 до 49,0 %, а шестирядного - от 12,0 до 44,9 %, что свидетельствует об улучшении популяции по этим показателям. Данный вывод подтверждает коэффициент вариации 85,2 100%, который характеризует относительно высокую степень изменчивости изучаемого признака.

Результаты выборочного наблюдения позволяют считать, что генеральная доля растений с четырехрядным типом колоса находится в интервале  $30,7 \div 41,8$  %, с ветвистым –  $37,4 \div 48,6$  % и шестирядным –  $20,9 \div 32,0$  %. Уровень значимости данного заключения составляет 1 %.

Мера отклонения доли типа колоса выборочной совокупности от всей генеральной составляла в среднем 2,2 %, изменяясь от 1,8 % в 2021 г., когда эта величина была на одном уровне по всем типам, до 2,4 %, где доля шестирядного типа колоса значительно уступала четырехрядному и ветвистому (2012 и 2018 гг.). Начало отборов по типу колоса в 2012 гг. показало, что можно получить от популяции в естественных условиях, в 2018 г. низкий показатель связан с условиями вегетации: за апрель, май, июнь (I и II декады) гидротермический коэффициент (ГТК) не превышал – 0,8 (засуха).

Анализ параметров снопового материала свидетельствует о выровненности стеблестоя озимой ржи, т.к. ярусность снижалась с 2,2-2,5 до 1,5-1,7 при этом высота растений имела тенденцию к снижению с 120-121 до 103-111 см. (табл. 3).

Длина колоса более выровненная (14,0-14,4 см) у растений озимой ржи с шестирядным колосом, колебалась по годам в зависимости от условий вегетации от 13,0 до 14,7 см у растений с четырехрядным и от 13,5 до 14,9 см с ветвистым типом колоса.

Важным показателем устойчивости озимой ржи к полеганию является длина нижнего и, особенно, верхнего междоузлия. Отмечено, что отборы по данным признакам с последующей изоляцией укрывным материалом, в большей степени повлияли на длину верхнего междоузлия, снизив его с 33-35 см до 30-32 см. Наблюдалось незначительное снижение длины нижнего междоузлия при среднем показателе 2,5-2,7 см у растений с различным типом колоса.

По продуктивной кустистости отобранный материал озимой ржи изменялся по годам: у растений с шестирядным колосом от 6 до 10 шт., с четырехрядным- от 7 до 10 и ветвистым -от 5 до 10 при среднем показателе 8-9 шт. стеблей.

Разница числа колосков в колосе повлияла на выход зерна с растения: с шестирядным колосом оформлялось дополнительно 20-25 колосков в 5-6<sup>ом</sup> рядах, из них 10-13 из них были с зерном. Ветвистый тип колоса формировал 20-22 колоска, из них 9-10 с зерном. Соответственно масса зерна с растения с шестирядным колосом выше на 4,1 г., ветвистого на 3,9 г. относительно четырехрядного (19,7 г). В результате выход зерна с шестирядного колоса на 0,53 г и ветвистый- на 0,30 г. превосходил четырехрядный [16,17,18,19,20].

#### Обсуждение

С учетом таких параметров, как продуктивная кустистость, выход зерна с колоса и 80% - ная сохранность растений к уборке складывается потенциальная урожайность зерна озимой ржи. Растения с четырехрядным типом колоса обеспечили выход зерна  $899 \text{ г/м}^2$  с варьированием от 507 до  $1220 \text{ г/м}^2$ , с ветвистым -  $1050 \text{ г/м}^2$  с колебаниями от 599 до  $1500 \text{ г/м}^2$ , шестирядный -  $1130 \text{ г/м}^2$  с отклонением от 810 до  $1630 \text{ г/м}^2$ . Шестирядный тип колоса растения сформировал урожайность зерна выше типа 2 на 20% и типа 2а -на 7%. Учитывая урожайность зерна с расте-

Таблица 2

Популяционный состав отборов озимой ржи по типу колоса (2012, 2016, 2018-2021 гг.)

Тип колоса		Год изучения					Среднее
		2012	2016	2018	2019	2021	
Доля типа колоса в совокупности, %	T-2	37,6	22,7	38,7	33,3	34,1	33,3
	T-2 <sub>а</sub>	46,0	42,4	49,3	39,5	34,1	40,3
	T-3	16,4	44,9	12,0	27,1	31,8	26,4
Стандартное отклонение, %		30,5	32,1	28,4	32,9	33,3	31,4
Коэффициент вариации, %		91,5	96,0	85,2	99,0	100,0	94,3
Ошибка доли, %		2,4	2,0	2,4	2,3	1,8	2,2
Доверительные интервалы, %	T-2	31,5÷43,7	32,4÷42,7	36,2÷44,9	27,5÷39,2	29,5÷38,7	30,7÷41,8
	T-2 <sub>а</sub>	40,0÷52,2	40,9÷51,2	43,1÷55,4	33,7÷45,4	29,5÷38,7	37,4÷48,6
	T-3	10,3÷22,5	39,8÷50,1	5,8÷18,1	21,3÷33,0	27,2÷34	20,9÷32,0

Параметры структуры озимой ржи, различающихся по типу колоса

Год	Ярусность	Высота, см.	Длина колоса, см	Междоузлие, см		Число узлов	Количество, шт.		Вес зерна, г	
				нижнее	верхнее		Продуктивных стеблей	Колосков в колосе	всего	с колоса
Четырехрядный колос (Т-2)										
2012	2,2	120	14,0	3,5	33	5,0	10,0	39	25,0	2,50
2016	2,0	119	13,5	2,5	29	5,0	8,0	40	19,8	2,50
2018	1,9	102	14,7	2,0	25	5,0	7,0	41	20,0	2,85
2019	1,5	93	13,0	2,0	30	5,9	7,0	40	13,6	1,94
2021	2,0	103	13,8	3,1	32	4,7	8,0	42	20,0	2,50
б		9,0	0,57	0,5	2,7		0,6	1,0	3,8	0,30
Ветвистый колос (Т-2 <sub>а</sub> )										
2012	2,4	114	13,7	3,8	35	5,0	10,0	61	28,5	2,85
2016	2,4	120	14,0	2,5	30	5,0	10,0	62	26,4	2,64
2018	1,7	103	14,9	2,0	27	5,0	6,0	60	18,4	3,00
2019	1,6	106	13,5	2,4	32	5,0	8,0	60	19,2	2,40
2021	1,9	111	14,4	2,7	32	5,0	9,0	63	26,0	2,89
б		5,7	0,47	0,6	2,7		1,3	1,0	3,4	0,20
Шестирядный колос (Т-3)										
2012	2,5	121	14,3	3,0	33	5,5	8,0	60	23,1	2,89
2016	1,9	112	14,4	2,5	29	5,2	8,0	64	23,4	2,93
2018	1,7	93	14,0	1,8	24	5,3	6,0	65	19,2	3,20
2019	1,5	99	14,0	2,2	29	4,5	10,0	64	28,5	2,85
2021	2,1	111	14,4	3,0	32	5,0	8,0	65	24,8	3,10
б		9,3	0,13	0,4	3,0		1,3	1,7	3,1	0,08

ний по трем типам колоса, можно заключить, что планомерный отбор с целью поддержания популяционного состава в процентном соотношении вполне оправдан и является важной задачей селекционно-семеноводческого процесса.

#### Заключение

Таким образом, поставленная цель - создание сортового материала диплоидной озимой ржи для песчаных почв дерново-подзолистого типа, используя метод «половинок» с учетом постоянного формообразовательного процесса поддержания популяционного состава растений по типу колоса, достигнута. В настоящее время в Государственном конкурсном испытании на 13 сортоучастках третьей зоны возделывается сорт диплоидной озимой ржи Новозыбковская нива, обладающий полиморфизмом по типу колоса, хорошей устойчивостью к болезням и высокой продуктивностью.

#### Библиографический список

1. Белоус, И. Н. Совершенствование технологий возделывания озимой ржи на радиоактивно загрязненных почвах / И. Н. Белоус // *Зерновое хозяйство России*. – 2012. – № 1(19). – С. 48-53.
2. Куперман, Ф. М. Физиологические методы адаптации и устойчивости растений / Ф. М. Ку-

перман. – Новосибирск : Наука, 1972. – 307 с.

3. Изучение хозяйственно-ценных признаков озимой ржи в селекционных целях / И. К. Саввичева, М. Г. Драганская, Э. А. Коваленко, С. А. Бельченко, И. Н. Белоус // *Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XVIII Международной научной конференции*. – Брянск : Брянский ГАУ, 2021. – Ч. IV. – С. 129-136.

4. Гордей, С. И. Результаты селекции озимой ржи на гетерозис в Беларуси / С. И. Гордей, Э. П. Урбан // *Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия : материалы Международной научно-практической конференции*. – Москва : МСХА им К.А. Тимирязева, 2017. – Т. 2. – С. 114-118.

5. Урожайность и качество зерна озимой ржи, возделываемой на дерново-подзолистой радиоактивно загрязненной почве, в зависимости от применяемых средств химизации / Н. Н. Андрюшина, И. Н. Белоус, В. Н. Адамко, С. Н. Поцепай, В. В. Мамеев, В. Ф. Шаповалов, С. М. Сычѳв // *Аграрная наука*. – 2022. – № 9. – С. 98-103.

6. Драганская, М. Г. Индивидуальный и индивидуально-семейный отбор на короткостебельность как метод создания нового селекционного материала озимой ржи / М. Г. Драганская, Э. А.

Коваленко, С. А. Бельченко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (53). – С. 86-91.

7. Вавилов, Н. И. Избранные сочинения / Н. И. Вавилов. - Москва : Колос, 1966. – 177 с.

8. Влияние систем удобрения озимой ржи на урожайность и технологические качества зерна / И. Н. Белоус, Л. П. Харкевич, В. Ф. Шаповалов, Г. П. Малявко // Зерновое хозяйство России. – 2018. - № 3(57). – С. 3-8.

9. Саввичева, И. К. Система улучшающего семеноводства по критериям регенерации определенных показателей на примере озимой ржи / И. К. Саввичева, М. Г. Драганская, В. В. Чаплыгина // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2014. - № 3. - С. 88-92.

10. Система улучшающего семеноводства на примере озимой ржи / И. К. Саввичева, М. Г. Драганская, П. Ю. Лищенко, В. В. Чаплыгина // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - Т. 30, № 6. - С. 62-64.

11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1985. – 351 с.

12. Кулинкович, С. Н. Озимая пшеница: как не “заблудиться” в разнообразии сортов / С. Н. Кулинкович // Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – URL: <http://mshp.minsk.by/arekomendacii/zs/2009/sortpshen/sortpshenici300709.htm>

13. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур : учебное пособие для СПО / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, С. А. Бельченко, Н. С. Шпилев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 184 с.

14. Программирование урожая сельскохозяйственных культур / В. П. Косьянчук, В. Ф. Маль-

цев, Н. М. Белоус, В. Е. Ториков. – Брянск : Брянский ГАУ, 2004. – 170 с. – ISBN 5-88517-105-X.

14. Шпилев, Н. С. Варианты совершенствования селекционного процесса сельскохозяйственных культур / Н. С. Шпилев, Л. Г. Юхневская // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI научно-практической конференции. – Брянск: БГАУ, 2014. – С. 64-69.

15. Урожайность зерна сортов озимой пшеницы интенсивного типа в условиях Центрального Нечерноземья / О. В. Мельникова, В. Е. Ториков, В. И. Репникова [и др.] // Современные тенденции развития аграрной науки : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. - Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – Т. Ч. 1. - С. 105-111.

16. Мальцев, В. Ф. Продуктивность озимой ржи в условиях биологизации земледелия / В. Ф. Мальцев, С. А. Бельченко, С. С. Шапочкин // Зерновое хозяйство. - 2007. - № 6. - С. 13-14.

17. Шпилев, Н. С. Оригинальное семеноводство как фактор повышения урожайности зерновых культур / Н. С. Шпилев, В. Е. Ториков // Плодоводство и ягодоводство России. - 2017. - Т. XXXVIII, № 1. – С. 296-299.

18. Урожайность и качество зерна современных сортов озимой пшеницы на юго-западе Центрального региона России / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, Н. С. Шпилев, В. В. Мамеев, А. А. Осипов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 4. – С. 15-19.

19. Урожайность озимой пшеницы в биологизированных севооборотах / В. И. Балашкина, Г. П. Диканев, В. Н. Рассадников, И. В. Швыдков // Земледелие. – 2008. - № 3. – С. 34-35.

20. Гуляев, Г. В. Словарь терминов по генетике, цитологии, селекции, семеноводству и семеноводству / Г. В. Гуляев, В. В. Мальченко. – Москва : Россельхозиздат, 1975. - 215 с.

## POLYMORPHISM OF WINTER RYE BY SPIKE TYPE

*Kovalenko E. A.<sup>1</sup>, Draganskaya M. G.<sup>1</sup>, Belchenko S. A.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Novozybkovskaya Agricultural Experimental Station-branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Center of Feed Production and Agroecology named after V.R. Williams”, 243020, Russia, Bryansk region, Novozybkovsky district, experimental station*

*<sup>2</sup>FSBEI HE Bryansk State Agrarian University 243365 Bryansk region, Vygonichsky district, Kokino v., Sovetskaya st., 2a, Tel: 89208313333, e-mail: sabel032@rambler.ru*

**Key words:** *diploid winter rye, individual selection, productivity elements, spike type, structural analysis, hybrid population.*

*Winter rye is an important grain, feed and food crop, it is well adapted to the soil fertility of soddy-podzolic sandy soils and the changing climatic conditions of the zone. It has good resistance to wintering conditions, gives additional spring tillering (2-3 productive stems), responds well to spring fertilization. The grain contains more essential amino acids than wheat: lysine, tryptophan and tyrosine, it is rich in vitamins A, B, E, PP, etc. The aim of the research was to create a varietal material of diploid winter rye for sandy soils of the soddy-podzolic type, using the “halves” method and taking into account constant shaping process on sustention of plant population composition by the spike type. The main method of work is intensive, targeted, improving the individual selection of seed material. Novozybkovskaya Experimental Station was the originator of diploid winter rye varieties: Novozybkovskaya 4, Novozybkovskaya 24, Krupnozernaya,*

Novozybkovskaya 150, which were cultivated in the 1990s and 2000s. The last two varieties were created by combining a number of families from a complex hybrid population of local selection material, cross-pollinated with K-10028 dwarf specimen and using the polycross method with large-grained samples from VIR collection. The obtained numbers provided a variety of spike shapes: four-row, six-row and branched, which served as material for further research. The annual individual selection of winter rye plants by spike type has significantly changed the population composition. The four-row spike type decreased by 44.3% (from 77.6% to 33.3%, on average), the branched spike type increased by 18.2% (from 22.1 to 40.3%) and the six-row spike type by 26.1% (from 0.3 to 26.4%). The new varietal material of winter rye (SN-251-14-150) formed full-value grain (40-50%) due to additional spikes (in 5 and 6 rows) on the verge of a six-row and branched spike, which exceeded its yield from a spike, by 0.53 and 0.30 g, respectively, compared to the four-row spike.

#### **Bibliography:**

1. Belous, I. N. Improvement of the technology of winter rye cultivation on radioactively contaminated soils / I. N. Belous // *Grain Economy of Russia*. - 2012. - № 1 (19). - P. 48-53.
2. Kuperman, F. M. Physiological methods of adaptation and sustainability of plants / F. M. Kuperman. - Novosibirsk: Nauka, 1972. - 307 p.
3. Study of economically valuable traits of winter rye for selection purposes / I. K. Savvicheva, M. G. Draganskaya, E. A. Kovalenko, S. A. Belchenko, I. N. Belous // *Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: Materials of the XVIII International Scientific Conference*. - Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2021. - Part IV. - P. 129-136.
4. Gordey, S.I. Results of winter rye selection for heterosis in Belarus / S.I. Gordey, E.P. Urban // *Implementation of methodological and methodical ideas of Professor B.A. Dospelkhov in improvement of adaptive-landscape systems of agriculture: materials of the International scientific and practical conference*. - Moscow: Moscow Agrarian Academy named after K.A. Timiryazev, 2017. - V. 2. - P. 114-118.
5. Yield and grain quality of winter rye cultivated on sod-podzolic radioactively contaminated soil, depending on the chemicals used / N. N. Andryushina, I. N. Belous, V. N. Adamko, S. N. Potsepay, V. V. Mameev, V. F. Shapovalov, S. M. Sychev // *Agrarian science*. - 2022. - № 9. - P. 98-103.
6. Draganskaya, M. G. Individual and individual-family selection for short stems as a method of creating a new selection material of winter rye / M. G. Draganskaya, E. A. Kovalenko, S. A. Belchenko // *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. - 2021. - № 1 (53). - P. 86-91.
7. Vavilov, N. I. Selected works / N. I. Vavilov. - Moscow: Kolos, 1966. - 177 p.
8. Influence of winter rye fertilizer systems on productivity and technological qualities of grain / I. N. Belous, L. P. Kharkevich, V. F. Shapovalov, G. P. Malyavko // *Grain Economy of Russia*. - 2018. - № 3 (57). - P. 3-8.
9. Savvicheva, I. K. System of improving seed production according to criteria of regeneration of certain parameters on the example of winter rye / I. K. Savvicheva, M. G. Draganskaya, V. V. Chaplygina // *Grain legumes and cereals*. - 2014. - № 3. - P. 88-92.
10. The system of improving seed production on the example of winter rye / I. K. Savvicheva, M. G. Draganskaya, P. Yu. Lishchenko, V. V. Chaplygina // *Achievements of Science and Technology of the AIC*. - 2016. - V. 30, № 6. - P. 62-64.
11. Dospelkhov, B. A. Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results) / B. A. Dospelkhov. - 5th ed. revised and upgraded - Moscow: Kolos, 1985. - 351 p.
12. Kulinkovich, S. N. Winter wheat: how not to "get lost" in the variety of varieties / S. N. Kulinkovich // *Scientific and Practical Center of Agriculture of the National Academy of Sciences of Belarus*. - URL: <http://mshp.minsk.by/arekomendacii/zs/2009/sortpshen/sortpshenici300709.htm>
13. Production of seeds and seeding material of agricultural crops: a textbook for textbook for secondary vocational education / V. E. Torikov, O. V. Melnikova, S. A. Belchenko, N. S. Shpilev. - 3rd ed., revised. - St. Petersburg: Lan, 2022. - 184 p.
14. Programming of crop yields: a textbook / V. P. Kosyanchuk, V. F. Maltsev, N. M. Belous, V. E. Torikov. - Bryansk: Bryansk SAU, 2004. - 170 p. - ISBN 5-88517-105-X.
14. Shpilev, N. S. Options for improvement of selection process of agricultural crops / N. S. Shpilev, L. G. Yukhnenskaya // *Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: materials of the XI scientific and practical conference*. - Bryansk: BSAU, 2014. - P. 64-69.
15. Grain yield of winter wheat varieties of intensive type in the conditions of the Central Non-lack Soil region / O. V. Melnikova, V. E. Torikov, V. I. Repnikova [et al.] // *Modern tendencies in development of the agrarian science: a collection of scientific papers of the International Scientific and practical conference*. - Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2022. - Part 1. - P. 105-111.
16. Maltsev, V. F. Productivity of winter rye under conditions of biologization of agriculture / V. F. Maltsev, S. A. Belchenko, S. S. Shapochkin // *Grain Economy*. - 2007. - № 6. - P. 13-14.
17. Shpilev, N. S. Original seed production as a factor of yield increase of grain crops / N. S. Shpilev, V. E. Torikov // *Fruit growing and berry growing in Russia*. - 2017. - V. XXXVIII, № 1. - P. 296-299.
18. Grain yield and quality of modern varieties of winter wheat in the south-west of the Central region of Russia / V. E. Torikov, O. V. Melnikova, N. S. Shpilev, V. V. Mameev, A. A. Osipov // *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. - 2017. - № 4. - P. 15-19.
19. Yield of winter wheat in biologized crop rotations / V. I. Balashkina, G. P. Dikaney, V. N. Rassadnikov, I. V. Shvydkov // *Agriculture*. - 2008. - № 3. - P. 34-35.
20. Gulyaev, G. V. Glossary of terms in genetics, cytology, selection and seed production / G. V. Gulyaev, V. V. Malchenko. - Moscow: Rosselkhozizdat, 1975. - 215 p.