

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 633.11:631.531.1

DOI 10.31367/2079-8725-2019-61-1-10-13

УРОЖАЙНЫЕ, СОРТОВЫЕ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕПРОДУКЦИИ

Г. А. Филенко¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003;

Д. М. Марченко¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом селекции и семеноводства озимой пшеницы, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;

Ю. Г. Скворцова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;

Н. С. Кравченко¹, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, ninakravchenko78@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548;

Е. В. Фирсова², аспирант, ORCID ID: 0000-0002-7519-2719

¹ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3;

²ФГБОУ ВО «Азово-Черноморский инженерный институт Донской ГАУ»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Ленина, 21

Озимая пшеница является одной из важнейших продовольственных культур в Ростовской области, ценность зерна которой определяется высоким содержанием белка, жира, углеводов и т. д. Установлено, что в процессе репродуцирования сортов озимой пшеницы в результате механического, биологического засорения увеличения уровня поражения болезнями, передаваемыми через семена, происходит постепенное ухудшение сортовых и посевных качеств семян. Цель исследований – выявить динамику изменения урожайных, сортовых и посевных качеств семян озимой пшеницы различных репродукций. Материалом для исследования являлись оригинальные семена (ОС) питомников размножения первого (ПР-1) и второго годов (ПР-2), суперэлиты (С/Э), элитных семян (ЭС) и первой репродукции (РС-1) сорта озимой пшеницы Лидия. Установлено, что наибольшие урожайность и крупность семян были получены в питомнике размножения первого года (ПР-1), наименьшие – у репродукционных семян (РС-1). Изучение посевных качеств семян в зависимости от их категорий позволило выявить, что при репродуцировании происходило снижение показателей энергии прорастания с 95 до 89%, лабораторной всхожести – с 99–94% и силы роста – с 93 до 85%. Выявлено, что содержание массовой доли белка и клейковины в семенах также снижается в процессе репродуцирования семян.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, репродукция, посевные и биохимические показатели, урожайность, масса 1000 семян.



PRODUCTIVE, VARIETAL AND SOWING TRAITS OF WINTER WHEAT SEEDS DEPENDING ON REPRODUCTION

G. A. Filenko¹, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory of primary seed-growing and seed study, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003;

D. M. Marchenko¹, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher, head of winter wheat breeding and seed-growing department, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;

Yu. G. Skvortsova¹, Candidate of Agricultural Sciences, researcher of the laboratory of primary seed-growing and seed study, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;

N. S. Kravchenko¹, Candidate of Biological Sciences, researcher of the laboratory of biochemical estimation of breeding material and seed quality, ninakravchenko78@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548;

E. V. Firsova², post graduate student, ORCID ID: 0000-0002-7519-2719

¹FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3;

²FSBEI HE "Azov-Blacksea Engineering Institute, Donskoy SAU",
347740, Rostov region, Zernograd, Lenin Str., 21

Winter wheat is one of the most important food crops in the Rostov region. Grain value is determined by the high percentage of protein, oil, carbohydrates, etc. It has been established that in the reproduction of winter wheat varieties there is a gradual deterioration of the varietal and sowing traits of seeds as a result of mechanical, biological contamination, and an increase in the damage caused by the diseases transmitted through seeds. The purpose of research is to identify the changing dynamics in productive, varietal and sowing traits of winter wheat seeds of various reproductions. The material for the study was the original seeds (OS) of breeding nurseries of the first (BN-1) and the second (BN-2), super-basic (S/B), basic seeds (BS) and the first reproduction (BN-1) of the winter wheat variety "Lydia". It was established that the largest yield and seed size was obtained in the first-year breeding nursery (BN-1), the smallest yield and seed size was produced by the reproduction seeds (BN-1). The study the sowing traits of seeds, depending on their categories, made it possible to reveal that during reproduction, germination energy reduced from 95 to 89%, laboratory germination decreased from 99–94% and growth forces reduced from 93 to 85%. It was found out that the percentage of protein and gluten in the seeds also decrease in the process of seed reproduction.

Keywords: winter soft wheat, reproduction, sowing and biochemical indicators, productivity, 1000-kernel weight.

Введение. Качественные семена зерновых колосовых культур должны в полной мере отвечать требованиям стандарта на сортовые и посевные качества. Это неперемное условие, которое обеспечивается необходимой технологией семеноводства. Ведение

семеноводства озимой пшеницы основывается на представлении о процессах воспроизводства сорта – оригинальных семян, элите и репродукциях, а также об изменении сортовой чистоты семян при их пересевах (Потапова, 2006; Тимошенкова, 2017).

В процессе размножения и производственного использования хозяйственно ценные признаки и свойства сорта постепенно ухудшаются в результате механического засорения, переопыления другими сортами, расщепления, появления мутаций, увеличения заболеваемости растений и других причин, из-за которых у сорта постепенно ухудшаются и урожайные, сортовые и посевные качества. Поэтому без правильного ведения первичного семеноводства вообще нельзя сохранять и поддерживать длительное время высокие сортовые и посевные качества семян (Алабушев, 2016).

Поиск наиболее рациональной организации первичного семеноводства зерновых колосовых культур в рыночных условиях должен проходить одновременно с увеличением устойчивого производства оригинальных, элитных и репродукционных семян при сохранении генетической чистоты. В связи с этим возникает необходимость периодической замены сортовых семян, находящихся в производстве, на более новые, высококачественные семена высоких категорий тех же сортов, то есть проводить сортообновление (Малкандуев, 2017).

Качество оригинальных семян в значительной степени предопределяет ценность семян последующих репродукций, которые используются в хозяйствах для получения элитных семян. Поэтому без правильного ведения первичного семеноводства вообще нельзя сохранять и поддерживать длительное время высокие сортовые и посевные качества семян.

Цель исследований – выявить динамику изменения урожайных, сортовых и посевных качеств семян озимой пшеницы различных репродукций.

Материалы и методы исследований. Научные исследования проводили на полях лаборатории первичного семеноводства и семеноведения ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2016–2018 гг. Материалом для исследования послужили оригинальные семена (ОС) питомников размножения первого (ПР-1) и второго годов (ПР-2), суперэлита (С/Э), семена элиты (ЭС), первой репродукции (РС-1) сорта озимой пшеницы Лидия. Технология выращивания – общепринятая для южной зоны Ростовской области. Посев проводили сеялкой ССФК-7 в оптимальные агротехнические сроки. Площадь учетной делянки – 10 м², повторность – трехкратная, предшественник – черный пар. Исследования проводили на черноземе обыкновенном карбонатном тяжелосуглинистом со следующими агрохимическими

показателями пахотного слоя почвы: рН – 7,1; гумус – 3,5%; P₂O₅ – 20–25; K₂O – 300–350 мг/кг. Закладку полевых опытов проводили согласно методике полевого опыта (Доспехов, 1985). Посевные качества семян определяли в соответствии с действующим ГОСТ 12038-84, массу 1000 семян – по ГОСТ 12042-80. Силу роста определяли морфофизиологическим методом оценки проростков. Показатели качества зерна (натурная масса зерна, массовая доля белка, количество клейковины, содержание крахмала и влажность зерна) определяли на приборе INFRATEC. Уборку делянок осуществляли в период полного созревания зерна комбайном Wintersteiger Classic. Очистку семян проводили на сеяноочистительной машине Petkus K 531 с верхним решетом 5,0 мм, нижним – 2,4 мм. Статистическая обработка данных проведена с использованием компьютерной программы Excel 2003.

Результаты и их обсуждение. Семена – носители биологических и хозяйственных свойств растений, поэтому от их качества при посеве зависят величина и качество получаемого урожая. Урожайные, сортовые и посевные качества оригинальных и элитных семян являются центральным вопросом первичного семеноводства, что в значительной мере предопределяет ценность семян последующих репродукций.

Одним из необходимых условий получения дружных и полноценных всходов с оптимальной густотой стояния является использование на посев высококачественных семян. В результате исследований было выявлено, что формирование густоты стояния озимой мягкой пшеницы незначительно зависело от репродукции. Имеющиеся отклонения не подчинялись определенным закономерностям во все годы исследований. Наибольшая полевая всхожесть и сохранность растений к полной спелости отмечались в питомниках размножения (ОС) первого (ПР-1) и второго годов (ПР-2), где посев проводили более крупными семенами (48,7–47,8 г) (табл. 1).

Высокая продуктивность – основной показатель ценности сорта озимой мягкой пшеницы, который обуславливается сложным сочетанием многих морфо-биологических и хозяйственно ценных признаков и свойств. В ходе исследований, было установлено, что наибольшая урожайность была получена в питомниках размножения оригинальных семян первого года (ПР-1) – 9,4 т/га и второго года (ПР-2) – 9,1 т/га (табл. 2).

1. Полевая всхожесть и изреживаемость посевов озимой мягкой пшеницы в зависимости от репродукции семян (2016–2018 гг.)

1. Field germination and thinness of winter soft wheat sowings depending on seed reproduction (2016–2018)

Репродукция	Масса 1000 зерен высеянных семян, г	Полные всходы		Сохранность к полной спелости		
		Число растений, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений, шт./м ²	% от числа всходов	% от числа высеянных семян
Оригинальные семена (ПР-1)	48,7	378	94,5	328	87,6	82,0
Оригинальные семена (ПР-2)	47,8	373	93,2	322	87,0	80,5
Оригинальные семена (суперэлита)	47,2	369	92,2	320	86,7	80,0
Элита (ЭС)	47,0	364	91,0	317	86,5	79,2
Репродукционные семена (РС-1)	46,9	358	89,5	310	86,3	77,5
НСР _{0,5}	1,2	9,0	2,6	10,0	0,8	0,4

2. Урожайность и сортовые качества семян озимой пшеницы в зависимости от репродукции (2016–2018 гг.)

2. Productivity and varietal traits of winter wheat seeds depending on reproduction (2016–2018)

Репродукция	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Выход семян, %	Сортовая чистота, %
Оригинальные семена (ПР-1)	9,4	49,5	78,4	100
Оригинальные семена (ПР-2)	9,1	49,2	76,4	100
Оригинальные семена (суперэлита)	8,9	48,5	76,2	99,9
Элита (ЭС)	8,8	48,2	76,0	99,8
Репродукционные семена (РС-1)	8,5	47,6	73,8	98,7
НСР _{0,5}	0,5	0,2	0,9	0,2

Отмечено, что по мере репродуцирования сорта озимой пшеницы происходит снижение урожайности с каждой последующей репродукцией вследствие биологического и механического засорения, повреждения вредителями и болезнями, мутации растений. Существенные отличия были также выявлены и по такому показателю, как масса 1000 семян, где в процессе репродуцирования размах варьирования составил от 49,5 до 47,6 г. Более крупные семена были получены в питомниках (ПР-1) – 49,5 г; (ПР-2) – 49,2 г; суперэлита (С/Э) – 48,5 г. В среднем за годы изучения максимальный выход семян у сорта озимой пшеницы Лидия отмечался в питомниках первого (ПР-1) – 78,4% и второго годов размножения (ПР-2) – 76,4%, которые превысили значения репродукционных семян (РС-1) на 4,6–4,4% за счет крупности семян.

Согласно ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортотипы и посевные качества» сортотиповая чистота оригинальных и элитных семян должна составлять не менее 99,7%. Установлено, что с каждым последующим пересевом снижалась сортотиповая чистота семян со 100% у оригинальных семян (ПР-1) до 98,7% у репродукционных семян (РС-1) в результате постепенного накопления в них сортотиповых

и видовых примесей из-за механического засорения.

Для посева очень важно иметь семена с высокими посевными качествами и урожайными свойствами. Под посевными качествами понимают совокупность свойств и признаков семян (чистота, всхожесть, энергия прорастания и др.), характеризующих степень их пригодности к посеву. Энергия прорастания – один из важнейших показателей, характеризующих дружность прорастания, влияющий на качество полевой всхожести семян. При сравнении значений показателей различных репродукций было выявлено, что энергия прорастания варьировала по репродукциям от 89 до 95%. При этом максимальные значения признака были отмечены у семян в питомнике размножения оригинальных семян первого и второго годов (ПР-1) и (ПР-2).

Лабораторная всхожесть в полной мере не отражает посевной ценности семян озимой пшеницы. Установлено, что показатели лабораторной всхожести варьировали в зависимости от репродукции от 94 до 99%, то есть разница составила 5%. Максимальные значения были получены у оригинальных семян первого года (ПР-1) – 99%, а минимальное значение этого показателя получено у репродукционных семян (РС-1) – 94% (табл. 3).

3. Посевные качества семян озимой пшеницы (2016–2018 гг.) 3. Sowing traits of winter wheat seeds (2016–2018)

Репродукция	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Жизнеспособность, %	Сила роста				
				количество, %	длина ростка, см	масса сухих ростков, г	длина корешка, см	масса сухих корешков, г
Оригинальные семена (ПР-1)	95	99	99	93	11,5	0,56	18,1	0,49
Оригинальные семена (ПР-2)	93	98	99	92	11,4	0,54	17,9	0,46
Оригинальные семена (суперэлита)	93	98	99	90	11,0	0,51	17,5	0,45
Элита (ЭС)	91	96	97	88	9,7	0,39	15,9	0,37
Репродукционные семена (РС-1)	89	94	96	85	9,4	0,33	15,4	0,35
НСР _{0,5}	1,0	1,3	0,6	1,6	0,5	0,03	0,3	0,01

В формировании урожая семян большое значение имеет их жизнеспособность. Жизнеспособность семян в питомнике размножения первого года (ПР-1) составила 99%, что на 3% выше, чем у репродукционных семян (РС-1). При воспроизводстве сорта происходит постепенное понижение значений показателей энергии прорастания, интенсивности начального роста и полевой всхожести, характеризующих жизнеспособность семян.

Качество семян характеризуется интенсивностью начального роста, то есть их силой роста. Согласно агрономическим требованиям семена озимой мягкой пшеницы, используемые для посева, должны иметь силу роста не менее 80%. Лучшие показатели силы роста были отмечены в питомнике размножения оригинальных семян первого (ПР-1) и второго годов (ПР-2). Несколько ниже они в питомнике размножения оригинальных семян суперэлита, семян элиты (ЭС) и достоверно ниже у репродукционных семян (РС-1).

Дальнейшие исследования показали, что по мере репродуцирования семена не только имеют различную способность прорасти и формировать всходы, но также образуют проростки различного качества. Наибольшая длина ростков семян и их сухая масса были получены в питомниках размножения первого (11,5 см и 0,56 г) и второго годов (11,4 см и 0,54 г). Наименьшая длина и масса сухих ростков отмечены у семян первой репродукции (РС-1).

Изменение длины корешков и их сухой массы подтвердило вышеуказанную закономерность изменения посевных качеств семян в зависимости от репродукций озимой мягкой пшеницы. Максимальное снижение этих показателей отмечено у репродукционных семян (РС-1) и составило 2,7 см и 0,12 г соответственно. Значение длины корешка варьировало от 18,1 до 15,4 см, масса сухих корешков изменялась от 0,49 до 0,37 г. При этом максимальные значения этих признаков получены у семян высших репродукций (ПР-1) и (ПР-2).

Одним из наиболее важных показателей качества зерна является содержание белка и клейковины, что определяет биологическую полноценность зерна (Кравченко, 2018). Выявлено, что при увеличении числа лет репродуцирования прослеживается тенденция к снижению содержания массовой доли белка с 13,59 до 13,35%, а количества клейковины – с 24,7 до 24,2% в зависимости от питомников размножения (табл. 4).

Проведенными исследованиями было установлено, что по мере репродуцирования сортотиповых семян не выявлено значительных изменений в показателях содержания крахмала, натуре и общей стекловидности. В целом биохимические показатели являются сортотиповыми особенностями и могут изменяться в зависимости от конкретных условий года выращивания.

4. Показатели качества зерна озимой пшеницы в зависимости от репродукции (2016–2018гг.) 4. Indicators of quality of winter wheat grain depending on reproduction (2016–2018)

Репродукция	Массовая доля белка, %	Количество клейковины, %	Содержание крахмала, %	Натурная масса, г/л	Общая стекловидность, %
Оригинальные семена (ПР-1)	13,59	24,7	65,9	815	74,1
Оригинальные семена (ПР-2)	13,59	24,6	65,7	813	73,5
Оригинальные семена (суперэлита)	13,57	24,6	65,6	812	72,0
Элита (ЭС)	13,45	24,3	65,6	810	70,7
Репродукционные семена (РС-1)	13,35	24,2	65,5	806	70,1
НСП _{0,5}	0,2	0,3	0,2	3,0	0,6

Вывод. В процессе воспроизводства сорта озимой пшеницы Лидия происходило постепенное ухудшение хозяйственно ценных свойств и качеств семян вследствие механического и биологического засорения. В результате исследований установлено, что урожайные, сортовые и посевные показатели семян озимой мягкой пшеницы по мере репродукции снижаются от высших репродукций (ПР-

1 и ПР-2) к низшим репродукциям (РС-1). В связи с этим для повышения урожайных, сортовых и посевных качеств семян озимой пшеницы необходимо проводить периодическую замену сортовых семян низкого качества, возделываемых в производстве, на более высококачественные семена высоких категорий тех же сортов, то есть проводить сортообновление.

Библиографические ссылки

1. Алабушев А. В., Ковтунов В. В., Ковтунова Н. А., Горпиниченко С. И. Семеноводство сорго зернового в Ростовской области // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2016. № 1(50). С. 12–15.
2. Кравченко Н. С., Ионова Е. В., Вожжова Н. Н., Олдырева И. М. Качественные показатели зерна и муки сортов и линий озимой мягкой пшеницы // *Зерновое хозяйство России*. 2018. № 5. С. 6–10.
3. Малкандуев Х. А., Малкандуева А. Х., Шамурзаев Р. И., Гажева Р. А. Влияние репродукции семян на урожайность и качество озимой пшеницы // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2017. № 1(75). С. 129–131.
4. Потапова Г. Н. Влияние сорта и репродукции семян на формирование зерна озимой ржи // *Достижения сельскохозяйственной науки Урала – агропромышленному комплексу: сб. науч. трудов, посвященный 50-летию образования Уральского НИИСХ*. Екатеринбург, 2006. С. 64–70.
5. Тимошенкова Т. А., Мухитов Л. А. Состояние и особенности семеноводства зерновых культур в условиях степи Оренбургского Предуралья // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2017. № 3(65). С. 8–11.

References

1. Alabushev A. V., Kovtunov V. V., Kovtunova N. A., Gorpichenko S. I. Semenovodstvo sorgo zernovogo v Rostovskoj oblasti [Seed-growing of grain sorghum in the Rostov region] // *Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka*. 2016. № 1(50). S. 12–15.
2. Kravchenko N. S., Ionova E. V., Vozhzhova N. N., Oldyreva I. M. Kachestvennye pokazateli zerna i muki sortov i linij ozimoy myagkoj pshenicy [Quality indicators of grain and flour of the winter soft wheat varieties and lines] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2018. № 5. S. 6–10.
3. Malkanduev H. A., Malkandueva A. H., Shamurzaev R. I., Gazheva R. A. Vliyanie reproducirovaniya semyan na urozhajnost' i kachestvo ozimoy pshenicy [Effect of seed reproduction on yield and quality of winter wheat] // *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN*. 2017. № 1(75). S. 129–131.
4. Potapova G. N. Vliyanie sorta i reprodukcii semyan na formirovanie zerna ozimoy rzi [The influence of variety and seed reproduction on the formation of winter rye kernels] // *Dostizheniya sel'skohozyajstvennoj nauki Urala – agropromyshlennomu kompleksu: sb. Nauch. trudov, posvyashchennyj 50-letiyu obrazovaniya Ural'skogo NIISKH*. Ekaterinburg, 2006. S. 64–70.
5. Timoshenkova T. A., Muhitov L. A. Sostoyanie i osobennosti semenovodstva zernovykh kul'tur v usloviyah stepi Orenburgskogo Predural'ya [The state and features of seed production of grain crops in the Orenburg Pre-Urals steppe] // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017. № 3(65). S. 8–11.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.