

ТРАВМИРОВАНИЕ СЕМЯН ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СНИЖЕНИЯ ЕЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ

Е. В. Ионова, доктор сельскохозяйственных наук, руководитель центра фундаментальных научных исследований, ORCID ID: 0000-0002-2840-6219;
Ю. Г. Скворцова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, skvortsova161@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;
Г. А. Филенко, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003;
Т. И. Фирсова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-0582-4124
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Современное сельское хозяйство России стремится к увеличению производства зерна не только за счет роста продуктивности, но и за счет улучшения качества семенного материала. Из-за большого количества травмированных зерновок в общей массе ухудшаются их посевные качества, снижается будущий урожай. Цель исследований – выявить степень влияния травмирования семян на их посевные качества. Объектом исследований являлись сорта озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» Аксинья и Лидия. Установлено, что получить высококачественные семена без снижения травмирования зерна при уборке и послеуборочной доработке нельзя. Семена с поврежденной оболочкой и частично зародышем в лабораторных условиях способны прорасти. В наших опытах лабораторная всхожесть была в пределах у сорта Аксинья от 92 до 99%, у сорта Лидия – от 95 до 99%. Величина полевой всхожести травмированных семян значительно ниже, чем лабораторная, и составила у сорта Аксинья от 81 до 92%, а у сорта Лидия – от 79 до 92%. Это связано с тем, что на травмированные семена негативное влияние оказывает почвенная микрофлора. Очистка семенного материала увеличила число травмированных семян от 11 до 17% от общего травмирования после обмолота комбайнами, что привело к снижению количества ростков и их сухой массы у сорта Аксинья на 7 шт. и 0,13 г, а у сорта Лидия – на 8 шт. и 0,1 г соответственно. Изучение травмированности зерновок семян озимой мягкой пшеницы позволило выявить, что проростки из травмированных семян не только отстают в росте и развитии, но и формируют меньшую массу проростка по сравнению с массой проростка из неповрежденных семян. Установлено, что уборочная техника травмирует от 11 до 39%, а на долю зерноочистительной техники приходится 11–17% травмированных семян.

Ключевые слова: озимая пшеница, травмирование, лабораторная всхожесть, сила роста, проросток.

Для цитирования: Ионова Е. В., Скворцова Ю. Г., Филенко Г. А., Фирсова Т. И. Травмирование семян озимой мягкой пшеницы как показатель снижения ее посевных качеств // Зерновое хозяйство России. 2019. № 6(66). С. 68–71. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-68-71.



INJURY OF WINTER SOFT WHEAT SEEDS AS AN INDICATOR OF REDUCING ITS SOWING TRAITS

E. V. Ionova, Doctor of Agricultural Sciences, head of the center of fundamental researches, ORCID ID: 0000-0002-2840-6219;
Yu. G. Skvortsova, Candidate of Agricultural Sciences, researcher of the laboratory of primary seed production and seed study, skvortsova161@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;
G. A. Filenko, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory of primary seed production and seed study, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003;
T. I. Firsova, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of primary seed production and seed study, ORCID ID: 0000-0003-0582-4124
Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Present Russian agriculture tends to increase grain production not only due to increased productivity, but also by improving the quality of seed material. Due to the large number of injured grains in the total amount, their sowing qualities deteriorate, and the future yield decreases. The purpose of the current study is to identify the degree of the effect of seed injury on their sowing qualities. The objects of the research were the winter soft wheat varieties "Aksiniya" and "Lydia" developed in the Agricultural Research Center "Donskoy". It has been established that it is impossible to obtain high-quality seeds without reducing grain injury during harvesting and post-harvesting processing. Seeds with a damaged hull and partly an embryo can germinate under laboratory conditions. In our trials, laboratory germination of the variety "Aksiniya" ranged from 92 to 99%, and that of the variety "Lydia" varied from 95 to 99%. The field germination rate of injured seeds is much lower than laboratory germination and it was 81 to 92% for the variety "Aksiniya", and 92% for the variety "Lydia". This is due to the fact that soil microflora has a negative effect on injured seeds. Seed processing increased a number of injured seeds from 11 to 17% of the total injury after a combine threshing, which resulted in a decrease of the number of sprouts and their dry weight for the variety "Aksiniya" by 7 pieces and 0.13 g; for the variety "Lydia" by 8 pieces and 0.1 g, respectively. The study of the injured seeds of winter soft wheat revealed that sprouts from injured seeds lag behind not only in growth and development, but also form a smaller weight of sprouts compared to the weight of sprouts grown from non-injured seeds. It was established that harvesting equipment injures from 11 to 39% of seeds, and the share of grain processing equipment accounts for 11–17% of injured seeds.

Keywords: winter wheat, injury, laboratory germination, growth power, sprout.

Введение. Важным фактором, определяющим посевные качества семян, является степень их травмирования. Проблема травмирования семян актуальна в связи с применением большого количества машин на всех этапах технологических процессов, связанных с семеноводством зерновых колосовых культур. Доказано, что повреждение не только зародыша, но и оболочек семян отрицательно сказывается на их посевных качествах (Ступин, 2014; Бурьянов и др., 2017). Основной процент травмирования семян приходится на уборочную технику. В наибольшей степени травмирование семян происходит в молотильном устройстве комбайна. Повреждение зерновок неизбежно, но его тип и процент зависят от конструктивных особенностей и режимов работы комбайна, скорости подачи растительной массы, от физических особенностей зерновок и их влажности (Оробинский, 2017; Тарасенко, 2013; Бурьянов и др., 2018, 2017; Ковтунов, 2018). Травмирование зерна начинается с повреждения оболочек в области зародыша и зависит от морфологического состояния зерновки, поэтому даже при одинаковых условиях обмолота и доработки семян величина их повреждений различна.

Целью исследований являлось изучение влияния величины травмирования семян озимой мягкой пшеницы на их посевные качества.

Материалы и методы исследований. В качестве объектов исследований использовали сорта озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» Аксинья и Лидия. Исследования проводили в 2015–2018 гг. Энергию прорастания и лаборатор-

ной всхожести определяли согласно общепринятым методикам (Васько, 2018). Для определения травмирования отбор проб осуществляли в три этапа: ручной обмолот, после обмолота комбайном, после зерноочистительной техники. Повреждение зерновок определяли при 26-кратном увеличении стереомикроскопом Soptor SZX12. Силу роста, полевую всхожесть определяли по общепринятой методике (Гриценко и др., 1984). Уборку проводили при влажности зерна озимой мягкой пшеницы от 11 до 13%, используя рекомендуемые режимы работы комбайнов (Дон 1500 Б, Acros, Case, Torum).

Результаты и их обсуждение. Условия, при которых происходит уборка, в дальнейшем определяют качество семенного материала. Повреждения семян зависят от количества воздействий при обмолоте и их дальнейшей доработке. Эти повреждения влияют на целостность оболочки и часто приводят к развитию патогенной микрофлоры. Большое количество травмированных зерновок в партии ухудшает их посевные качества, снижает будущий урожай и приводит к потерям при хранении. Травмированные семена интенсивнее поглощают воду и кислород, что приводит к усиленному прорастанию этих семян, но затем процессы жизнедеятельности задерживаются, что вызывает снижение энергии прорастания и всхожести.

Травмы в лабораторных условиях, как правило, не снижают всхожесть семян. В результате исследований отмечено, что максимальное значение энергии прорастания и лабораторной всхожести получено на контроле при ручном обмолоте (табл. 1).

1. Влияние величины травмирования на энергию прорастания и всхожесть семян озимой пшеницы после обмолота и доработки, %

1. Effect of an injury value on germination power of winter wheat seeds after threshing and processing, %

Вариант опыта	Всего семян с повреждениями	Энергия прорастания	Лабораторная всхожесть
Аксинья			
Ручной обмолот (контроль)	0	97	99
Обмолот комбайном Дон 1500 Б	35	90	94
Обмолот комбайном Acros	37	88	92
Обмолот комбайном Case	11	95	96
Обмолот комбайном Torum	19	94	96
Доработка семян на ЗАВ-20	43	90	93
Лидия			
Ручной обмолот (контроль)	0	98	99
Обмолот комбайном Дон 1500 Б	39	89	95
Обмолот комбайном Acros	35	94	96
Обмолот комбайном Case	29	98	99
Обмолот комбайном Torum	28	98	99
Доработка семян на ЗАВ-20	44	94	96
НСР ₀₅	–	2,2	2,7

При сравнении количества травмированных семян изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы было выявлено, что энергия прорастания у сорта Аксинья в опыте варьировала в пределах от 88 до 97%, а у сорта Лидия – от 89 до 98%. Лабораторная всхожесть изменялась в первом случае от 92 до 99%, а во втором – от 95 до 99%. Исследования показали, что семена, у которых повреждены оболочки и даже частично зародыш, в лабораторных условиях способны прорасти. При этом различия отмечены в силе роста и полевой всхожести. Количество травмированных зерен по сравнению с контролем увеличивается. После обмолота семян озимой пшеницы комбайном Дон 1500 Б у сорта Аксинья оно было 35%, а у сорта Лидия – 39%. Снижение количества ростков соста-

вило от 6 до 8 шт. в сравнении с ручным обмолотом (табл. 2).

После обмолота комбайном Acros при травмировании от 35 до 37% количество ростков в сравнении с контролем снизилось и составило 90 (сорт Аксинья) и 91 шт. (сорт Лидия). При обмолоте комбайном Case (11 и 29% травмирования) получены идентичные значения силы роста у сортов Аксинья и Лидия (93 шт.), различие наблюдалось по массе 100 сухих ростков и составило 0,05 г. После обмолота комбайном Torum у изучаемых сортов травмирование колебалось от 19 до 28%. При этом минимальное снижение значений силы роста по сравнению с контролем отмечено у сорта Аксинья (на 3 шт. ростков).

2. Влияние величины травмирования на силу роста и полевую всхожесть семян озимой пшеницы после обмолота и доработки
2. Effect of an injury value on growth power and field germination of winter wheat seeds after threshing and processing

Вариант опыта	Всего семян с повреждениями, %	Сила роста		Полевая всхожесть, %
		Количество ростков, шт.	Масса 100 ростков, г	
Аксинья				
Ручной обмолот (контроль)	0	95	0,47	92
Обмолот комбайном Дон 1500 Б	35	89	0,37	83
Обмолот комбайном Acros	37	90	0,34	82
Обмолот комбайном Case	11	93	0,42	90
Обмолот комбайном Togum	19	92	0,39	88
Доработка семян на ЗАВ-20	43	88	0,34	81
Лидия				
Ручной обмолот (контроль)	0	98	0,50	92
Обмолот комбайном Дон 1500 Б	39	90	0,39	79
Обмолот комбайном Acros	35	91	0,43	81
Обмолот комбайном Case	29	93	0,47	86
Обмолот комбайном Togum	28	93	0,47	86
Доработка семян на ЗАВ-20	44	90	0,40	79
НСР ₀₅	–	2,9	0,05	4,3

Полевая всхожесть – это показатель, который зависит не только от посевных качеств семян, но и от агротехнических, экологических и других факторов.

Значения полевой всхожести варьировали у сорта Аксинья от 81 до 92%, а у сорта Лидия – от 79 до 92%. Минимальное снижение этого признака в сравнении с ручным обмолотом получено после обмолота комбайном Case и составило у сорта Аксинья 2%. Идентичные значения полевой всхожести у сорта Лидия были получены после обмолота комбайнами Togum и Case, составив 86%, при этом отмечено минимальное снижение данного признака с контролем (6%).

Основную долю повреждений семена получают в процессе уборки, при этом она продолжает увеличиваться при дальнейшей их доработке. Семена многократно соударяются с рабочими транспортирующими элементами семяочистительных машин, это приводит

к увеличению их травмирования, что, в свою очередь, ухудшает посевные качества. Очистка семенного материала увеличила число травмированных семян от 11 до 17% от общего травмирования после комбайнов, что привело к снижению количества ростков и их сухой массы у сорта Аксинья на 7 шт. и 0,13 г, а у сорта Лидия – на 8 шт. и 0,1 г соответственно.

Повреждения семян оказывают существенное влияние на начальных этапах роста и развития растений. Травмирование зародыша и оболочки оказывает отрицательное действие на развитие проростка.

Максимальные значения длины ростка и массы 100 сухих ростков у изучаемых сортов получены на контроле при ручном обмолоте. Минимальное снижение длины ростка (0,5 см) в сравнении с ручным обмолотом отмечено у сорта Лидия после обмолота комбайном Togum. У сорта Аксинья минимальное снижение этого показателя составило 1,4 см после обмолота комбайном Case (табл. 3).

3. Морфологическая оценка проростков в зависимости от обмолота и послеуборочной доработки семян сортов озимой мягкой пшеницы
3. Morphophysiological estimation of sprouts depending on threshing and post-harvesting processing of seeds of winter soft wheat varieties

Вариант опыта	Всего семян с повреждениями, %	Проросток		
		длина ростка, см	масса 100 сухих ростков, г	масса 100 сухих корешков, г
Аксинья				
Ручной обмолот (контроль)	0	5,6	0,47	0,57
Обмолот комбайном Дон 1500 Б	35	3,7	0,37	0,47
Обмолот комбайном Acros	37	3,3	0,34	0,49
Обмолот комбайном Case	11	4,2	0,42	0,56
Обмолот комбайном Togum	19	4,1	0,39	0,56
Доработка семян на ЗАВ-20	43	3,7	0,34	0,41
Лидия				
Ручной обмолот (контроль)	0	6,3	0,5	0,63
Обмолот комбайном Дон 1500 Б	39	4,0	0,34	0,56
Обмолот комбайном Acros	35	4,7	0,44	0,57
Обмолот комбайном Case	29	5,0	0,43	0,58
Обмолот комбайном Togum	28	5,8	0,47	0,59
Доработка семян на ЗАВ-20	43	3,8	0,37	0,48
НСР ₀₅	–	0,33	0,05	0,04

Максимальным снижением длины ростка в сравнении с ручным обмолотом у изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы после обмолота комбайном Дон 1500 Б было у сорта Лидия – 2,3 см, а у сорта Аксинья снижение составило 2,3 см после обмолота комбайном Acros. При послеуборочной доработке семян на ЗАВ-20 отмечено снижение длины ростка от 1,9 до 2,5 см в сравнении с ручным обмолотом. Минимальное снижение массы 100 сухих корешков в сравнении с ручным обмолотом у сортов озимой мягкой пшеницы зафиксировано при обмолоте комбайнами Case и Torgum.

Проростки из травмированных семян не только отстают в росте и развитии, но и имеют меньшую массу проростков по сравнению с массой проростков из неповрежденных семян.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что уборочные машины в производстве травмируют от 11 до 39%, что приводит к снижению показателя полевой всхожести до 79%. Максимальное снижение длины ростка в сравнении с ручным обмолотом у изучаемых сортов составило 2,3 см у сорта Аксинья после обмолота комбайном Acros, а у сорта Лидия – после обмолота комбайном Дон 1500 Б.

На долю зерноочистительной техники приходится 11–17% травмированных семян, что приводит к снижению полевой всхожести до 79%. При доработке семян на ЗАВ-20 отмечено снижение длины ростка от 1,9 до 2,5 см. Применение в сельском хозяйстве роторных комбайнов и современной очистительной техники для уборки и доработки семян позволит получить более качественный семенной материал.

Библиографические ссылки

1. Бурьянов А. И., Бурьянов М. А., Червяков И. В., Ковтунов В. В. Совершенствование технологии уборки сорго // Зерновое хозяйство России. 2017. № 4(52). С. 45–48.
2. Бурьянов А. И., Червяков И. В., Колинко А. А., Пахомов В. И., Ионова Е. В., Хлыстунов В. Ф. Методы и результаты определения естественной силы связи зерна с колосом в период созревания и полной спелости // Зерновое хозяйство России. 2018. № 6(60). С. 21–25. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-60-6-21-25.
3. Бурьянов М. А., Бурьянов А. И., Червяков И. В., Костыленко О. А. О влиянии морфологических признаков растений озимой пшеницы на выбор режимов работы очесывающей жатки // Трактора и сельхозмашины. 2017. № 3. С. 43–51.
4. Васько В. Т. Основы семеноведения полевых культур. СПб.: Лань, 2018. 304 с.
5. Гриценко В. В., Калошина З. М. Семеноведение полевых культур. 3-е изд., доп. и перераб. М.: Колос, 1984. 272 с.
6. Ковтунов В. В. Посевная площадь и урожайность сорго зернового // Зерновое хозяйство России. 2018. № 3(57). С. 47–49.
7. Оробинский В. И., Баскаков И. В., Чернышов А. В. Снижение травмирования зерна при уборке. Воронеж, 2017. 161 с.
8. Ступин А. С. Основы семеноведения. СПб.: Лань, 2014. 384 с.
9. Тарасенко А. П. Роторные зерноуборочные комбайны. СПб.: Лань, 2013. 192 с.

References

1. Bur'yanov A. I., Bur'yanov M. A., Chervyakov I. V., Kovtunov V. V. Sovershenstvovanie tekhnologii uborki sorgo [Improving the technology of sorghum harvesting] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2017. № 4(52). S. 45–48.
2. Bur'yanov A. I., Chervyakov I. V., Kolin'ko A. A., Pahomov V. I., Ionova E. V., Hlystunov V. F. Metody i rezul'taty opredeleniya estestvennoj sily svyazi zerna s kolosom v period sozrevaniya i polnoj spelosti [Methods and results of determining the natural correlation between kernels and a head during a period of ripening and full ripeness] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 6(60). S. 21–25. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-60-6-21-25.
3. Bur'yanov M. A., Bur'yanov A. I., Chervyakov I. V., Kostylenko O. A. O vliyaniy morfoloicheskikh priznakov rastenij ozimoy pshenicy na vybor rezhimov raboty ochesyvayushchej zhatki [On the effect of morphological features of winter wheat on the choice of operation modes of the harvesting header] // Traktora i sel'hozmashiny. 2017. № 3. S. 43–51.
4. Vas'ko V. T. Osnovy semenovedeniya polevykh kul'tur [The basics of study of field crop seeds]. SPb.: Lan', 2018. 304 s.
5. Gricenko V. V., Kaloshina Z. M. Semenovedenie polevykh kul'tur [Seed study of field crops]. 3-e izd., dop. i pererab. M.: Kolos, 1984. 272 s.
6. Kovtunov V. V. Posevnaya ploshchad' i urozhajnost' sorgo zernovogo [Sown area and grain sorghum productivity] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 3(57). S. 47–49.
7. Orobinskij V. I., Baskakov I. V., Chernyshov A. V. Snizhenie travmirovaniya zerna pri uborke [Reducing grain injuries during harvesting]. Voronezh, 2017. 161 s.
8. Stupin A. S. Osnovy semenovedeniya [The basics of seed study]. SPb.: Lan', 2014. 384 s.
9. Tarasenko A. P. Rotornye zernouborochnye kombajny [Rotary combine harvesters]. SPb.: Lan', 2013. 192 s.

Поступила: 19.09.19; принята к публикации: 3.10.19.

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.

Авторский вклад. Ионова Е. В. – концептуализация исследования; Скворцова Ю. Г., Филенко Г. А. – подготовка опыта, выполнение полевых опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация; Скворцова Ю. Г., Фирсова Т. И. – подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.