УДК 633.31:631.52 DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-46-49

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ТВЕРДОСЕМЯННОСТИ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ СЕМЯН

С. А. Игнатьев, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории многолетних трав, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0715-2982;
А. А. Регидин, младший научный сотрудник лаборатории многолетних трав mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3246-1501;
Т. В. Грязева, кандидат сельскохозяйственных наук, агроном лаборатории многолетних трав, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6846-1108;
К. Н. Горюнов, агроном лаборатории многолетних трав, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5685-6508
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

У многолетних бобовых культур, в том числе и у люцерны, после созревания значительная часть семян имеет непроницаемую для воды и воздуха семенную оболочку, поэтому сразу при высеве они не прорастают. Это свойство называется твердосемянность. Целью наших исследований являлось изучение твердосемянности образцов коллекции люцерны ФГБНУ «АНЦ «Донской» в зависимости от продолжительности хранения семян. Твердосемянность изучаемых сортов после 1 месяца хранения в среднем за два года была в пределах 31–74%. Сорта Sonora 76 (США) и Ставропольская 430 (Россия) отличались наибольшим значением изучаемого признака (62 и 74% соответственно). Твердосемянность стандартного сорта Ростовская 90 составляла 49,5%. Через 6 месяцев хранения процент твердосемянности у всех изучаемых сортов существенно снизился. Изучаемый показатель стандарта Ростовская 90 снизился до 24%. Сорта Смуглянка (Украина), Звездочка (Россия), Veko (Канада), Admiral (Канада), Verta+ (Канада), АЗНИХИ-5 (Азербайджан), Ташкентская 1 (Узбекистан), Карлыгаш (Казахстан) с показателями от 7% до 13% имели достоверно более низкий процент твердых семян в сравнении со стандартом. Сорта Sonora 76 (США) и Ставропольская 430 (Россия) с твердосемянностью соответственно 38,5 и 49% существенно превысили стандарт Ростовская 90. По истечении 12 месяцев хранения твердосемянность изучаемых сортов варьировала в диапазоне 4–22,5%. У сорта, принятого за стандарт, показатель по данному признаку составлял 16,5%. Достоверно меньший процент твердосемянности (от 3 до 10%) был у 12 изучаемых сортов. Наименьший показатель сформировал сорт Звездочка (Россия). Существенное превышение было у двух сортов – Sonora 76 (США) и Ставропольская 430 (Россия) с показателями 21,5 и 22,5% соответственно.

Ключевые слова: *люцерна, сорт, твердосемянность, продолжительность хранения, коллекционный питомник.*

Для цитирования*: Игнатьев С. А., Регидин А. А., Грязева Т. В., Горюнов К. Н. Динамика изменения твердосемянности сортов люцерны в зависимости от сроков хранения семян // Зерновое хозяйство России. 2019. № 6(66). С. 46–49. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-46-49.*

(cc) BY

DYNAMICS OF ALFALFA SEED HARDNESS CHANGE DEPENDING ON THE SEED STORAGE TIME

S. A. Ignatiev, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of breeding and seed production of perennial grasses, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0715-2982;
A. A. Regidin, junior researcher of the laboratory of breeding and seed production of perennial grasses; mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3246-1501;
T. V. Gryazeva, Candidate of Agricultural Sciences, agronomist of the laboratory of breeding and seed production of perennial grasses, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6846-1108;
K. N. Goryunov, agronomist of the laboratory of breeding and seed production of perennial grasses, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5685-6508
Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

A significant part of perennial legumes seeds, including alfalfa, after ripening, has a seed coat nonpermeable for water and air, and therefore they do not germinate immediately after sowing. This property is called seed hardness. The purpose of our research was to study seed hardness of the alfalfa samples in the collection of the FSBSI "ARC "Donskoy" depending on the seed storage time. The seed hardness of the studied varieties after 1 month of storage ranged from 31 to 74% on average for two years. The varieties "Sonora 76" (the USA) and "Stavropolskaya 430" (Russia) possessed the highest value of the studied trait (62% and 74%, respectively). The seed hardness of the standard variety "Rostovskaya 90" was 49.5%. After 6 months of storage, the percentage of seed hardness in all studied varieties significantly decreased. The studied indicator of the standard variety "Rostovskaya 90" decreased to 24%. The varieties "Smuglyanka" (Ukraine), "Zvezdochka" (Russia), "Veko" (Canada), "Admiral" (Canada), "Verta+" (Canada), "AZNIHI-5" (Azerbaijan), "Tashkentskaya 1" (Uzbekistan), "Karlygash" (Kazakhstan) with the indicators from 7% to 13% had a significantly lower percentage of seed hardness compared with the standard variety. The varieties "Sonora 76" (USA) and "Stavropolskaya 430" (Russia), with seed hardness of 38.5% and 49%, respectively, significantly exceeded the standard variety "Rostovskaya 90". After 12 months of storage, seed hardness of the studied varieties ranged from 4 to 22.5%. The indicator for this trait of the variety, taken as a standard was 16.5%. A significantly lower percentage of seed hardness (from 3% to 10%) was in 12 studied varieties, the lowest indicator was shown by the variety "Zvezdochka" (Russia). The two varieties "Sonora 76" (USA) and "Stavropolskaya 430" (Russia) showed a significant excess with indicators of 21.5% and 22.5%, respectively.

Keywords: *alfalfa, variety, seed hardness, storage time, collection nursery.*

Введение. От условий прорастания семян полевых культур и последующей вегетации растений зависят урожайность, качество урожая и посевные качества семян (Ионова и Скворцова, 2013; Анисимова и Ионова, 2016; Скворцова и др., 2017; Кравченко и др., 2019). У многолетних бобовых трав условия выращивания в значительной степени отражаются на таком их признаке, как твердосемянность. Особенно этот признак проявляется у такой важной кормовой культуры, как люцерна. Люцерна – высокопитательное бобовое растение, богатый источник растительного белка с высоким содержанием необходимых аминокислот, каротина, кальция и других важных элементов питания различных сельскохозяйственных животных. Поэтому в качестве кормового растения люцерна используется уже несколько тысячелетий и получила широкое распространение на многих континентах мира. Люцерну отличают от других кормовых культур ее продуктивность, долголетие, исключительная способность расти в разнообразных природных условиях, многоцелевое использование, воспроизводство плодородия за счет фиксации атмосферного азота. По содержанию переваримого протеина и качеству белка люцерна превосходит иные кормовые культуры (Косолапов и др., 2015; Игнатьев и др., 2019).

При выращивании люцерны на корм или семена большое значение имеет выбор сорта, признаки и свойства которого будут наиболее подходящими для целей возделывания и зоны выращивания.

У многолетних бобовых культур, в том числе и у люцерны, после созревания значительная часть семян имеет непроницаемую для воды и воздуха семенную оболочку, поэтому сразу при высеве они не прорастают. Это свойство называется твердосемянность. Такие семена потенциально жизнеспособны и под действием различных физических и механических факторов со временем приобретают свойство проницаемости оболочки и становятся всхожими (Жаринов и Клюй, 1990). Твердые семена отличаются от нетвердых тем, что в отверстиях сосудопроводящих пучков семенного рубчика образуются пробки, ограничивающие поступление влаги внутрь семени.

Многие исследования показывают, что твердосемянность люцерны передается по наследству. Так, от растений из твердых семян были получены в большей степени твердые семена, а в меньшей – нетвердые и загнившие. От растений же из нетвердых семян больший процент урожая составляли нетвердые и загнившие семена в количественном отношении к твердым (Глубшева, 2009).

Твердосемянность как биологическое свойство имеет эволюционное значение – она обеспечивает сохранность растительного генофонда и позволяет получать высокие и устойчивые урожаи. Растения, выросшие из твердых семян, отличаются более мощным ростом, имеют высокую урожайность зеленой массы и семян, а также обладают высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью. При хранении семенного материала плотная оболочка твердых семян предохраняет их от загнивания, препятствует окислению и расходу запасенных питательных веществ.

В природных условиях семена, обладающие свойством твердосемянности, могут находиться в жизнеспособном состоянии 4–5 лет, со временем прорастая и обновляя травостой. Поэтому при необходимости долгосрочного использования посевов люцерны в посевном материале должен содержаться определенный процент твердых семян (Тарковский и др., 1974).

Однако содержание твердых семян в материале для семенных посевов, особенно тех, которые предстоит использовать лишь один год, оказывает отрицательное влияние. Из-за высокого процента твердосемянности в посевном материале повышается норма высева, а также нередко приходится применять различные механические или физико-химические способы обработки семян, в том числе скарификацию (Янушко, 2010). При скарификации нарушается оболочка семян люцерны, что может привести к грибковым заболеваниям. А это, в свою очередь, приводит к дополнительным затратам на проведение инкрустации фунгицидами для защиты семян. Нередко при скарификации повреждаются зародыши семян, что ведет к снижению полевой всхожести. Поэтому процент содержания твердых семян играет важную роль при выборе сорта люцерны для возделывания (Черняускас и др., 1977).

Целью наших исследований являлось изучение твердосемянности образцов коллекции люцерны ФГБНУ «АНЦ «Донской» в зависимости от продолжительности хранения семян.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2017–2018 гг. в ФГБНУ «АНЦ «Донской». В качестве исследуемого материала использовали сорта коллекции люцерны ВНИИГРР им. Н. И. Вавилова, а также сорта селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской», допущенные к использованию, посева 2015 г., урожая 2017–2018 гг. (табл. 1).

1. Сорта коллекции люцерны и страны их происхождения
1. Varieties of the alfalfa collection and the country of origin

Сорт	Страна происхождения
Ростовская 90	Россия
Ставропольская 430	Россия
Смуглянка	Украина
Серафима	Украина
Звездочка	Россия
Багира	Россия
Veko	Канада
Admiral	Канада
Verta+	Канада
Peak	США
Sonora 76	США
АЗНИХИ-5	Азербайджан
Ташкентская 1	Узбекистан
Карлыгаш	Казахстан
Ростовская 60	Россия
Люция	Россия
Селянка	Россия
Голубка	Россия

Семена хранили в складском помещении при естественных температурах и влажности.

Лабораторный опыт определения твердосемянности закладывали согласно ГОСТ 12038-84. Семена в чашках Петри проращивали на фильтровальной бумаге в термостате при 20 °С в течение 7 дней. Опыт закладывали в 4-кратной повторности после 1, 6 и 12 месяцев хранения семян.

Результаты и их обсуждение. Результаты проведенных исследований показали различия в твердосемянности сортов коллекции люцерны и допущенных к использованию сортов в зависимости от продолжительности хранения семян (табл. 2).

2. Твердосемянность изучаемых сортов люцерны, % (2017–2018 гг.)
2. Seed hardness of the studied alfalfa varieties, % (2017–2018)

Сорт	Продолжительность хранения								
	1 месяц			6 месяцев			12 месяцев		
	2017 г.	2018 г.	среднее	2017 г.	2018 г.	среднее	2017 г.	2018 г.	среднее
Ростовская 90, ст.	54	45	49,5	27	21	24	18	15	16,5
Ставропольская 430	81	67	74	55	43	49	24	21	22,5
Смуглянка	41	34	37,5	10	11	10,5	9	11	10
Серафима	57	45	51	15	13	14	13	12	12,5
Звездочка	48	37	42,5	6	10	8	4	2	3
Багира	54	46	50	22	18	20	8	7	7,5
Veko	40	34	37	12	9	10,5	8	8	8
Admiral	44	37	40,5	14	12	13	12	10	11
Verta+	46	36	41	11	8	9,5	5	3	4
Peak	60	50	55	30	20	25	14	11	12,5
Sonora 76	69	55	62	44	33	38,5	24	19	21,5
АЗНИХИ-5	55	51	53	8	6	7	6	4	5
Ташкентская 1	46	37	41,5	9	7	8	6	5	5,5
Карлыгаш	57	43	50	13	10	11,5	8	6	7
Ростовская 60	39	34	36,5	23	8	15,5	7	3	5
Люция	34	28	31	23	9	16	8	5	6,5
Селянка	41	31	36	17	12	14,5	10	7	8,5
Голубка	37	27	32	19	13	16	9	5	7
$НСР_{05}/S(x)$	13,0	4,7	11,1	7,4	3,6	11	4,9	3,3	5,6

Твердосемянность изучаемых сортов после 1 месяца хранения в среднем за два года была в пределах 31–74%. Сорта Sonora 76 (США) и Ставропольская 430 (Россия) отличались наибольшим значением изучаемого признака (62 и 74% соответственно). Твердосемянность стандартного сорта Ростовская 90 составляла 49,5%. Из 18 изучаемых 6 сортов формировали твердосемянность от 31 до 37,5%, что существенно ниже стандартного показателя.

Через 6 месяцев хранения процент твердосемянности у всех изучаемых сортов существенно снизился. Изучаемый показатель стандарта Ростовская 90 снизился до 24%. Сорта Смуглянка (Украина), Звездочка (Россия), Veko (Канада), Admiral (Канада), Verta+ (Канада), АЗНИХИ-5 (Азербайджан), Ташкентская 1 (Узбекистан), Карлыгаш (Казахстан) с показателями от 7 до 13% имели достоверно более низкий процент твердых семян в сравнении со стандартом. Сорта Sonora 76 (США) и Ставропольская 430 (Россия) с твердосемянностью соответственно 38,5 и 49% существенно превысили стандарт Ростовская 90.

По истечении 12 месяцев хранения твердосемянность изучаемых сортов варьировала в диапазоне 4–22,5%. У сорта, принятого за стандарт, показатель по данному признаку составлял 16,5%. Достоверно меньший процент твердосемянности (от 3 до 10%) был у 12 изучаемых сортов. Наименьший показатель сформировал сорт Звездочка (Россия). Существенное превышение было у двух сортов – Sonora 76 (США) и Ставропольская 430 (Россия) с показателями 21,5 и 22,5% соответственно.

Следует отметить, что семена практически всех изучаемых сортов, полученные из урожая 2017 г., отличались более высоким процентом твердосемянности, чем семена урожая 2018 г. Причиной этому могут служить погодные условия, складывавшиеся в период вегетации растений. Малое количество выпавших осадков (102,4 мм) на фоне относительно низких среднесуточных температур (18,8 °С) в условиях 2018 г. отрицательно повлияло на формирование твердых семян у сортов люцерны. Тогда как благоприятные условия 2017 г. способствовали увеличению процента твердосемянности изучаемых сортов.

Выводы. Исследования показали, что процент твердых семян существенно снижается с увеличением продолжительности хранения до 12 месяцев. Наиболее низкой твердосемянность была у образцов Звездочка (Россия), Verta+ (Канада), АЗНИХИ-5 (Азербайджан), Ростовская 60 (Россия), Ташкентская 1 (Узбекистан), Люция (Россия), Карлыгаш (Казахстан), Голубка (Россия), Багира (Россия), Veko (Канада), Селянка (Россия), Смуглянка (Украина) с показателями от 3 до 10%. Самым высоким показателем выделились Sonora 76 (США) и Ставропольская 430 (Россия) со значениями 22,5 и 23,5% соответственно. Результаты данного исследования могут быть использованы при подборе исходного материала для селекции.

Библиографические ссылки

1. Анисимова Н. Н., Ионова Е. В. Элементы структуры урожая сортов ярового ячменя и их вклад в формирование высокой продуктивности растений // Зерновое хозяйство России. 2016. № 5(28). С. 40–43.

2. Глубшева Т. Н. Изменчивость люцерны по твердосемянности // Научные ведомости. 2009. № 3(58). С. 20–27.

3. Жаринов В. И., Клюй В. С. Люцерна. 2-е изд., перераб. и доп. Киев: Урожай, 1990. 320 с.

4. Игнатьев С. А., Регидин А. А., Грязева Т. В., Горюнов К. Н. Результаты изучения морфо-биологических признаков образцов люцерны из Северной Америки // Зерновое хозяйство России. 2019. № 2(62). С. 42–46. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-62-2-42-46.

5. Ионова Е. В., Скворцова Ю. Г. Изменение посевных качеств озимой пшеницы при различных условиях выращивания (засушник) // Зерновое хозяйство России. 2013. № 4(28). С. 27–29.

6. Косолапов В. М., Шамсутдинов З. Ш., Ившин Г. И. и др. Основные виды и сорта кормовых культур: итоги научной деятельности Центрального селекционного центра: монография. М.: Наука, 2015. 545 с.

7. Кравченко Н. С., Ионова Е. В., Газе В. Л. Влияние условий выращивания на урожайность и качество зерна образцов озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2019. № 4(64). С. 31–35. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-64-4-31-35.

8. Скворцова Ю. Г., Филенко Г. А., Фирсова Т. И. и др. Влияние водного стресса на посевные качества семян озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2017. № 6(54). С. 52–55.

9. Тарковский М. И., Константинова А. М., Гладкий М. Ф. Люцерна. 2-е изд., испр. и доп. М.: Колос, 1974. 240 с.

10. Черняускас Г. И., Жемайтис В. Е., Пиворюнас Ю. А. Выращивание многолетних кормовых трав на семена. Л.: Колос, 1977. 272 с.

11. Янушко С. В. Приемы повышения посевных качеств семян бобовых трав // Мелиорация. 2010. № 1(63). С. 181–189.

References

1. Anisimova N. N., Ionova E. V. Elementy struktury urozhaya sortov yarovogo yachmenya i ih vklad v formirovanie vysokoj produktivnosti rastenij [Yield structure elements of spring barley varieties and their contribution to the formation of high plant productivity] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2016. № 5(28). S. 40–43.

2. Glubsheva T. N. Izmenchivost' lyucerny po tverdosemyannosti [Alfalfa variability in seed hardness] // Nauchnye vedomosti. 2009. № 3(58). S. 20–27.

3. Zharinov V. I., Klyuj V. S. Lyucerna [Alfalfa]. 2-e izd., pererab. i dop. Kiev: Urozhaj, 1990. 320 s.

4. Ignat'ev S. A., Regidin A. A., Gryazeva T. V., Goryunov K. N. Rezul'taty izucheniya morfo-biologicheskih priznakov obrazcov lyucerny iz Severnoj Ameriki [Results of the study of morphological and biological characteristics of alfalfa samples from North America] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 2(62). S. 42–46. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-62-2-42-46.

5. Ionova E. V., Skvorcova Yu. G. Izmenenie posevnyh kachestv ozimoj pshenicy pri razlichnyh usloviyah vyrashchivaniya (zasushnik) [Change in sowing qualities of winter wheat under various growing conditions (drought)] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2013. № 4(28). S. 27–29.

6. Kosolapov V. M., Shamsutdinov Z. Sh., Ivshin G. I. i dr. Osnovnye vidy i sorta kormovyh kul'tur: itogi nauchnoj deyatel'nosti Central'nogo selekcionnogo centra [The main types and varieties of feed crops: the results of the scientific activity of the Central Breeding Center]: monografiya. M.: Nauka, 2015. 545 s.

7. Kravchenko N. S., Ionova E. V., Gaze V. L. Vliyanie uslovij vyrashchivaniya na urozhajnost' i kachestvo zerna obrazcov ozimoj myagkoj pshenicy [The effect of growing conditions on the yield and grain quality of winter soft wheat samples] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 4(64). S. 31–35. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-64-4-31-35.

8. Skvorcova Yu. G., Filenko G. A., Firsova T. I. i dr. Vliyanie vodnogo stressa na posevnye kachestva semyan ozimoj pshenicy [The effect of water stress on sowing qualities of winter wheat seeds] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2017. № 6(54). S. 52–55.

9. Tarkovskij M. I., Konstantinova A. M., Gladkij M. F. Lyucerna [Alfalfa]. 2-e izd., ispr. i dop. M.: Kolos, 1974. 240 s.

10. Chernyauskas G. I., Zhemajtis V. E., Pivoryunas Yu. A. Vyrashchivanie mnogoletnih kormovyh trav na semena [Growing perennial forage grasses for seeds]. L.: Kolos, 1977. 272 s.

11. Yanushko S. V. Priemy povysheniya posevnyh kachestv semyan bobovyh trav [Techniques for improving the sowing qualities of legume seeds] // Melioraciya. 2010. № 1(63). S. 181–189.

Поступила: 7.10.19; принята к публикации: 17.10.19.

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. Игнатьев С. А. – концептуализация исследования; Регидин А. А. – анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Грязева Т. В. – подготовка опыта, выполнение опытов и сбор данных; Горюнов К. Н. – выполнение опытов и сбор данных.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.