

Разработка технологии предпосевной подготовки семян бобовых трав

Н.П. Крючин, д.т.н., профессор, А.М. Петров, к.т.н., профессор, О.А. Артамонова, аспирант, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

Для обеспечения населения продовольствием, в частности продуктами животноводства, необходимо повышать эффективность кормопроизводства. Одним из главных источников получения необходимых кормов для животноводческой отрасли являются кормовые травы, при этом бобовые травы обеспечивают протеиновую основу кормовой базы животноводства [1].

Ценными бобовыми кормовыми культурами считаются донник белый и эспарцет песчаный. Их возделывают на зелёный корм, сено, сенаж, для производства травяной муки и гранул. Помимо этого данные культуры используются в медоносном конвейере, также они являются культурами-восстановителями плодородия почвы. Особый интерес рассматриваемые бобовые травы представляют в виде высокобелкового компонента в смесях. Так, донник содержит 190 г перевариваемого протеина, эспарцет – 137 г [2, 3].

Однако семена этих культур имеют твёрдую оболочку, что является причиной низкой всхожести. Кроме того, на всхожесть значительное влияние оказывает наличие достаточного количества влаги, при этом семенам бобовых трав для набухания и прорастания её требуется значительно больше, чем семенам злаковых. Так, семенам донника для набухания необходимо 120–125% влаги от собственной массы, семенам эспарцета – 125–150% [4].

С целью повышения всхожести перед посевом посевной материал данных культур скарифицируют и замачивают. Если такой вид предпосевной обработки, как скарификация, известен и изучен, то замачивание изучено не в полной мере. В процессе замачивания происходит изменение физико-механических свойств, семена переходят в категорию трудносypучих, обладающих свойствами связности посевных материалов, посев таких семян существующими посевными агрегатами затруднён или невозможен. Поэтому в производственной практике перед посевом замоченные посевные материалы подсушивают до состояния сыпучести. При этом происходит потеря влаги, необходимой семенам для начального периода развития, что особенно сказывается на всхожести, энергии и дружности прорастания.

В соответствии с вышеизложенным было проведено лабораторное исследование для определения продолжительности замачивания семян, при которой всхожесть, дружность и энергия прорастания будут оптимальными.

Цель исследования – установить оптимальное время замачивания семян донника белого и эспарцета песчаного.

Материал и методы исследования. Исследование по изучению влияния продолжительности замачивания семян на всхожесть, энергию и дружность прорастания проводили в лабораторных условиях на базе Самарской ГСХА в соответствии с общепринятыми методиками и ГОСТами [5–7]. В качестве посевного материала бобовых трав использовались семена донника белого сорта Средневолжский и эспарцета песчаного сорта Эспарцет песчаный II.

Обработку семян выполняли путём их замачивания в воде комнатной температуры с различной продолжительностью периода водопоглощения.

Была принята следующая схема вариантов опыта.

I вариант – замачивание нескарифицированных семян с продолжительностью периода поглощения воды 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 час.

II вариант – замачивание скарифицированных семян с продолжительностью поглощения воды 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 час.

III и IV варианты – контроль – семена воздушно-сухие, нескарифицированные и скарифицированные.

Семена проращивали в чашках Петри на ложе из фильтровальной бумаги, которая смачивалась водой. Проращивание осуществлялось в условиях естественного освещения (днём на свету, ночью в темноте) по 50 шт. В каждую растительную помещались две пробы (повторности) семян, разделённых перегородкой. За критерий оценки были приняты всхожесть, энергия прорастания, дружность прорастания (табл. 1, 2).

Энергию и дружность прорастания определяли в одном анализе со всхожестью. Подсчёт нормально проросших семян вели ежедневно. Долю проросших семян (в %) рассчитывали от числа заложенных на проращивание.

Прорастание семян – это переход семян от состояния покоя к вегетативному росту зародыша и формирующегося из него проростка. Прорастание семян в сельскохозяйственной практике характеризуется показателями всхожести, энергии прорастания и дружности прорастания. Всхожесть – это процент семян, давших нормальные проростки за определённый срок. Энергия прорастания – это процент нормально проросших семян в течение короткого, определённого для каждой культуры срока [8, 9]. Согласно ГОСТу 12038-84 энергию прорастания донника белого подсчитывают на 4-е сутки, эспарцета песчаного – на 5-е сутки.

Дружность прорастания – это количество семян, проросших за одни сутки, выраженное в процент-

ном отношении к общему количеству проросших семян [10].

В производственных условиях не всегда существует возможность своевременного посева подготовленного посевного материала вследствие внезапного изменения погодных условий. Замоченные семена не рекомендованы к длительному хранению, так как пересыхание пророщенных семян отрицательно сказывается на всхожести. Поэтому необходимо исследовать возможность получения всходов замоченных посевных материалов при вторичном проращивании.

Важной биологической особенностью является способность семян входить в состояние вторичного покоя при неблагоприятных для прорастания условиях, например высокая (низкая) температура или малая влажность, оставаясь жизнеспособными к прорастанию в благоприятных условиях [11]. По данным ряда учёных [12–14], жизнеспособность проросших семян и их способность к вторичному прорастанию зависят от возможности восстанавливать засохшие ростки и развивать новые корешки взамен отмерших, т.е. не всякое проросшее семя может дать растение при вторичном прорастании.

Мы изучали вторичное прорастание у семян донника белого и эспарцета песчаного, которые при первичном прорастании находились в фазах водопоглощения, набухания, наклёвывания или имели корешки длиной 0,5 см.

Результаты исследования. Сравнивая итоговые показатели лабораторных опытов, прежде всего следует отметить, что проростки донника белого появились на 4-й день, причём семена, прошедшие предпосевную обработку замачиванием, прорастали в более высоком темпе, чем сухие семена, и показали большую всхожесть, а также энергию прорастания. Всходы эспарцета песчаного в варианте замачивания появляются на 3–5-й день, тогда как на контрольном варианте (сухие семена) – на 5–7-й день. У семян эспарцета песчаного, прошедших предпосевную обработку замачиванием,

так же как и для донника белого, наблюдались более высокие темпы роста, процент всхожести и энергия прорастания, чем у сухих семян.

Начиная с периода поглощения воды в 15 час. для донника белого и 30 часов для эспарцета песчаного при закладке опыта наблюдалось появление корешков. Следовательно, продолжительность замачивания 15 часов и более для донника белого, 30 час. и более для эспарцета песчаного является нецелесообразной, так как хрупкие корешки могут повредиться в процессе загрузки в бункер и работы высевающего устройства.

В контрольных вариантах прорастание донника белого тянулось 3 и 5 дней, эспарцета песчаного – 4 и 6 дней соответственно скарифицированных и нескарифицированных семян.

По данным таблицы 1 видно, что энергия прорастания при замачивании увеличилась.

Наблюдения показали, что период водопоглощения и набухания при замачивании семян донника белого длится 3–10 час., эспарцета песчаного – 10–20 час.

При совместной обработке семян скарификацией и замачиванием показатели близки к нормативным. Всхожесть составляет для донника 96%, эспарцета – 94%. Однако в этом случае семена, обработанные таким образом, быстро теряют всхожесть и имеют малую восстановительную (регенерирующую) способность.

Определение оптимального периода замачивания семян донника белого и эспарцета песчаного производится с учётом того факта, что производственные, климатические и другие факторы не всегда дают возможность осуществления посевных работ в установленные сроки. В связи с этим нами исследовалась возможность семян восстанавливать свои жизненные силы и способность к вторичному прорастанию.

Исследование показало, что чем больше проросли семена донника белого при первичном прорастании, тем сильнее растянут период про-

1. Изменение свойств и признаков донника белого и эспарцета песчаного в зависимости от продолжительности замачивания семян

Продолжительность периода поглощения воды, час	Донник белый						Эспарцет песчаный					
	нескарифицированные			скарифицированные			нескарифицированные			скарифицированные		
	всхожесть, %	энергия прорастания, %	дружность прорастания, %	всхожесть, %	энергия прорастания, %	дружность прорастания, %	всхожесть, %	энергия прорастания, %	дружность прорастания, %	всхожесть, %	энергия прорастания, %	дружность прорастания, %
Контроль (семена воздушно-сухие)	32	37	20	54	26	33	38	5	20	48	13	20
5	44	50	20	80	68	33	42	19	16	76	50	17
10	56	43	25	96	76	33	48	25	17	84	57	17
15	56	42	33	–	–	–	54	30	16	94	74	25
20	60	50	25	–	–	–	62	29	15	96	79	25
25	60	53	25	–	–	–	68	41	17	–	–	–
30	66	57	33	–	–	–	70	49	17	–	–	–
35	70	63	25	–	–	–	74	54	17	–	–	–

растания при повторном проращивании (табл. 2). Изменяется также и интенсивность начального роста ранее прораставших семян, у них снижается всхожесть и ослабляется общая конституция проростка. По семенам эспарцета наблюдалась обратная зависимость. Наклюнувшиеся при первичном проращении семена во вторичном проращении всходили быстрее (первые всходы наблюдались на 2-й день), с хорошей динамикой проращения и более дружными всходами. При этом значительного снижения интенсивности начального роста и ослабления общей конституции проростка замечено не было. Также наклюнувшиеся семена показали лучшую всхожесть, чем контрольные.

Появление корешков отрицательно сказывается на последующем вторичном проращении. Причиной такой реакции при вторичном проращении является слабая регенерирующая способность корешков, особенно у скарифицированных семян.

В результате проведенного исследования было установлено, что продолжительность замачивания оказывает положительное влияние на всхожесть, энергию и дружность проращения семян бобовых трав. Выявлено увеличение всхожести донника белого на 15–40%, эспарцета – на 14–48% в зависимости от вида предшествующей обработки (нескарифицированные или скарифицированные семена) и продолжительности периода водопо-

2. Всхожесть семян донника белого и эспарцета песчаного при вторичном проращении, %

Состояние семян при первичном проращении	Вторичное проращение			
	донник белый		эспарцет песчаный	
	всхожесть	всхожесть к контролю	всхожесть	всхожесть к контролю
Набухшие	47	87	40	83
Наклюнувшиеся	38	70	82	170
Корешок равен 0,5 см	0	0	0	0
Контроль	54	100	48	100

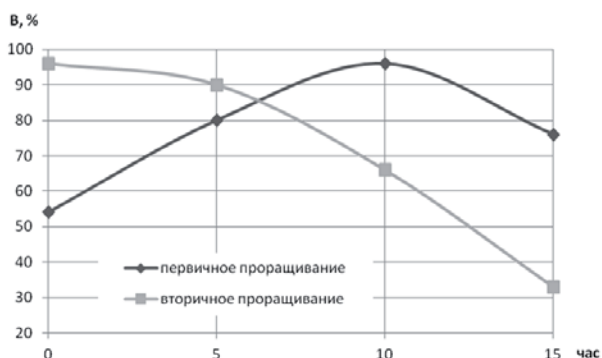


Рис. 1 – Влияние продолжительности замачивания и повторности проращения на всхожесть семян донника белого

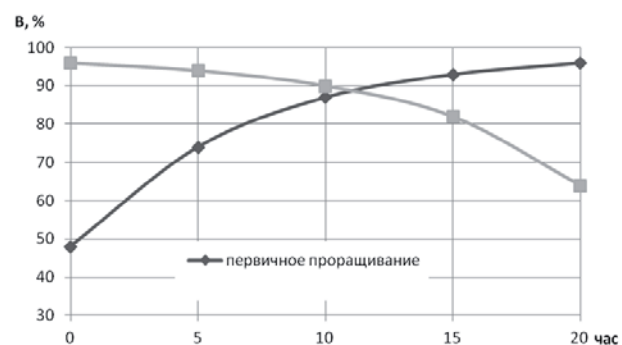


Рис. 2 – Влияние продолжительности замачивания и повторности проращения на всхожесть семян эспарцета песчаного

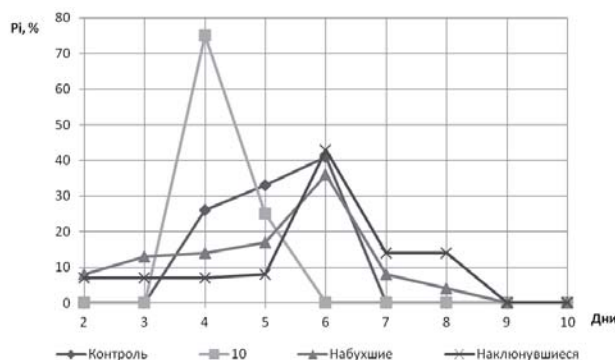


Рис. 3 – Динамика проращения семян донника белого при повторном проращивании: 1 – контроль (первичное проращение сухие семена); 2 – первичное проращивание с периодом влагопоглощения 10; 3 – набухшие семена; 4 – наклюнувшиеся семена

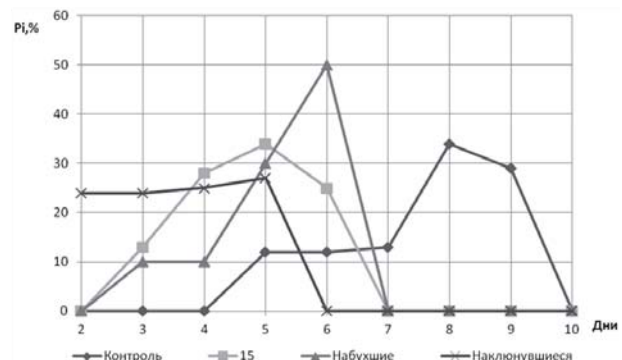


Рис. 4 – Динамика проращения семян эспарцета песчаного при повторном проращивании: 1 – контроль (первичное проращение сухие семена); 2 – первичное проращивание с периодом влагопоглощения 15; 3 – набухшие семена; 4 – наклюнувшиеся семена

глошения. При этом наблюдалось увеличение энергии прорастания донника белого на 13–50%, эспарцета песчаного – на 14–66%. Увеличение дружности прорастания происходило не во всех вариантах опытов.

Была определена всхожесть семян бобовых трав при вторичном проращивании. По результатам опытов выявлен оптимальный и эффективный период предпосевного замачивания семян донника белого и эспарцета песчаного с учётом всех факторов (донник – рис. 1, 3; эспарцет – рис. 2, 4). Данный период по продолжительности составляет для донника белого 3–8 час., для эспарцета песчаного – 8–16 час.

Выводы. Установлено, что применение совместной предпосевной обработки скарификацией и замачиванием оказывает положительное влияние на увеличение всхожести. Всхожесть: донника белого при этом составила 96%, эспарцета – 94%. Увеличение всхожести в разных вариантах опытов наблюдалось на 15–40% для донника белого, на 14–66% – для эспарцета песчаного, при этом происходило увеличение энергии прорастания на 13–50% и 14–66% в тех же вариантах опытов. Оптимальный период предпосевного замачивания семян донника белого и эспарцета песчаного с учётом вторичного прорастания составляет для донника белого – 3–8 час., для эспарцета песчаного – 8–16 час.

Литература

1. Донник белый выращивание [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agrocounsel.ru/donnik-belyj-vyraschivanie>.
2. Казарин В.Ф. Ресурсосберегающая технология возделывания донника белого в лесостепи Среднего Поволжья / В.Ф. Казарин, А.В. Казарина, Л.К. Марунова [и др.]. Кинель, 2014. 28 с.
3. Шлапунов В.Н. Фазы вегетации и питательная ценность кормов из эспарцета / В.Н. Шлапунов, С.В. Абраскова, М.Б. Славинская [и др.] // Стратегия и тактика земледелия [Электронный ресурс]. URL: <https://agrosbornik.ru/strategiya-i-taktika-zemledeliya/1617-fazy-vegetaczii-ipitatelnaya-czennost-kormov-iz-esparczeta.html>.
4. Медведев Г.А. Многолетние травы при орошении [Электронный ресурс]. URL: <http://agrolib.ru/books/item/f00/s00/z0000043/st004.shtml>.
5. Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений: пер. с англ. М.: Мир, 1992. 192 с.
6. Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. Практикум по растениеводству / Под ред. П.П. Вавилова. М.: Колос, 1983. 352 с.
7. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М.: Изд-во Стандартов, 1984. 30 с.
8. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия / Гл. ред. А. П. Горкин; М.: Росмэн, 2006. [Электронный ресурс] URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_biology/4610.
9. СТО АИСТ 001-2010 Агротехническая оценка сельскохозяйственной техники. Термины и определения. М.: Росинформагротех, 2013. 60 с.
10. Поспелов С.В. Влияние пространственного размещения семян эхинаеи на их проращивание // Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям: матер. 2-й Междунар. науч.-практич. интернет-конф. Полтава, 2013. С. 71–73.
11. Глухих М.А. Севообороты Южного Зауралья: монография. М.–Берлин: Директ-Медиа, 2015. 324 с.
12. Крючин Н.П. Обоснование ресурсосберегающих технологий рядового посева и совершенствование высевочных систем посевных машин: дисс. ... докт. техн. наук. Самара, 2006. 445 с.: ил.
13. Петров А.М. Обоснование технологии посева и параметров штифтового высевочного аппарата пневматической сеялки для посева замоченных семян козлятника восточного: дисс. ... канд. техн. наук. Саратов, 1994. 214 с.: ил.
14. Строн И.Г. Общее семеноводство полевых культур. М.: Колос, 1966. 464 с.