

КАЧЕСТВО СЕМЯН КЛЕВЕРА ПАННОНСКОГО ПРЕМЬЕР В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Е.В. БОГОЛЮБОВА, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник,
Н.М. КОНЯЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
630501, Россия, Новосибирская область, р.п. Краснообск
e-mail: elenabogolyubova@yandex.ru

Представлены результаты сравнительного изучения качества и зараженности грибной инфекцией семян новой кормовой культуры клевера паннонского Премьер (*Trifolium pannonicum* Jacq.), полученных при разных погодных условиях, способах уборки и сроках хранения. Исследования проведены в двух агроклиматических подрайонах лесостепной зоны Новосибирской области: умеренно теплом увлажненном (ГТК = 1,2–1,4) и умеренно теплом недостаточно увлажненном (ГТК = 1,0–1,2). В обоих подрайонах масса 1000 семян в средние по увлажнению и увлажненные сезоны менялась от 4,0 до 4,6 г, в крайне засушливый год уменьшилась до 3,7 г. Выявлена положительная связь ($r = 0,96$) между массой семян и увлажнением во время их созревания. Влияние погодных условий на посевные качества нескарифицированных семян более всего проявилось в увлажненном подрайоне, где отмечена положительная связь ($r = 0,83$) между всхожестью и количеством осадков в фазу цветения. В сухие сезоны или с недостатком увлажнения только в эту фазу в семенном материале преобладали твердые семена (77–90%) и их лабораторная всхожесть не превышала 19%. В год с избытком влаги доля всхожих семян увеличилась до 75%. В недостаточно увлажненном подрайоне всхожих семян формировалось в 4–6 раз больше (37–60%) и различия по всхожести по годам были менее существенны. Уборка комбайном, при которой происходит частичная скарификация семян, увеличивала всхожесть на 13–20%. Хранение таких семян при комнатной температуре приводило к ежегодному уменьшению твердокаменности на 23–30 % и увеличению числа невсхожих семян. Показано, что всхожесть нескарифицированных семян по годам сохраняется дольше. В семенах клевера паннонского Премьер выявлена грибная инфекция: в сухой год преобладали грибы рода *Cladosporium*, во влажный – *Alternaria*, в средние по увлажнению годы – грибы обоих родов и их смеси.

Ключевые слова: клевер паннонский Премьер, агроклиматический подрайон, качество семян, всхожесть, твердые семена, фитопатогенные грибы

Клевер паннонский (*Trifolium pannonicum* Jacq.) – новая кормовая бобовая культура, первый отечественный сорт которой Премьер включен с 2010 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на всей территории Российской Федерации. Оригинаторы сорта – Сибирский научно-исследовательский институт кормов Россельхозакадемии и Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения Российской академии наук, патент № 5907 [1].

Клевер паннонский, интродуцированный в лесостепь Западной Сибири из Восточной Европы, отличается высоким продуктивным долголетием (более 15 лет), засухоустойчивостью и зимостойкостью, конкурентоспособностью в отношении зла-

ковых растений, в том числе корневищных [2]. При современном направлении повсеместного внедрения ресурсосберегающих технологий этот вид перспективен для создания луговых агроценозов долгосрочного пользования [3]. Размножается клевер паннонский только семенами, поэтому определяющее условие для широкого внедрения в сельскохозяйственное производство – хорошее качество семенного материала.

По массе семян клевер паннонский относится к группе крупносемянных, распространенных в большинстве в условиях мягкого и теплого климата – в странах Европы и на Кавказе. Естественный географический ареал клевера паннонского – страны Западной и Восточной Европы и север Балканского полуострова [4]. В исследованиях

оригинальных и репродукционных семян этого вида на Среднем Урале и в Сибири показано, что их масса варьирует от 3 до 5 г в зависимости от происхождения, районов произрастания, конкретных условий местобитания и не зависит от возраста растений [5, 6]. Влияние погодных условий на массу семян этого вида до настоящего времени в литературе не отражено.

Изучение всхожести репродукционных семян клевера паннонского в 80–90-х годах XX в. выявило наличие большого количества твердых семян (80–90%). После скарификации доля всхожих семян увеличилась до 84% наряду с высокой энергией прорастания [7, 8]. Твердокаменность способствует длительному (до 20 лет) сохранению всхожести семян клевера паннонского, но условия ее образования у этого вида пока не изучены [9].

Для вовлечения клевера паннонского в хозяйственный оборот необходимо изучение ряда вопросов, связанных с семеноводством культуры.

Цель исследования – определить качество семян клевера паннонского Премьер и зараженность их грибной инфекцией при разных погодных условиях, способах уборки и сроках хранения в двух агроклиматических подрайонах Новосибирской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материала проводили в 2012–2015 гг. на двух стационарах Сибирского научно-исследовательского института кормов (СибНИИ кормов) Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук в Новосибирской области. Участок 1 располагается в центральной части Черепановской равнины (правобережье Приобской лесостепи) в предгорьях Салаирского кряжа (Черепановский район), участок 2 находится в левобережной Приобской лесостепи (Новосибирский район). По агроклиматическому районированию Черепановский район относится к умеренно теплому увлажненному подрайону (ГТК = 1,2–1,4), Новосибирский – умерен-

но теплому недостаточно увлажненному (ГТК = 1,0–1,2) [10].

Почва опытных участков – чернозем выщелоченный (участок 1) и серая лесная (участок 2), отличается низким содержанием гумуса (1,6–1,7%), средним – фосфора и калия, pH водной вытяжки нейтральная (6, 7) [11].

В Черепановском районе сбор семян проводили в травостое клевера паннонского, посеянного в 2004 г. для ускоренного залужения разнотравно-пырейного старовозрастного сенокоса, расположенного на многоскатном склоне северо-восточной экспозиции с углом 3°. В Новосибирском районе сбор осуществляли на посеве 2010 г. на выровненном участке. На обоих участках сбор семян проводили вручную с учетом качества нескарифицированных семян. На участке 2 дополнительно изучали влияние на качество семян уборки комбайном. Семена урожаев 2012–2015 гг. хранили при комнатной температуре, показатели их качества определяли в 2016–2017 гг.

Посевные качества семян клевера паннонского Премьер определяли согласно ГОСТу [12, 13]. Для выявления видового состава фитопатогенных грибов и их долевого участия в семенном материале разных лет использовали проращивание семян на питательной среде после их обработки 98%-м спиртом в течение 2 мин. Для определения грибной инфекции семена в чашках Петри выдерживали в термостате при температуре 20 °С в течение 5–10 дней.

Экспериментальный материал обработан статистически по Б.А. Доспехову с помощью прикладных программ Snedecor [14, 15].

Годы наблюдений значительно различались условиями тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода, что оказало существенное влияние на качество семян клевера паннонского Премьер. По данным гидрометеостанции (ГМС) «Огурцово» в Новосибирском районе и ГМС «Посевная» – в Черепановском, по количеству осадков вегетационный сезон 2012 г. характеризовался как очень засушливый. С апреля по

август во время прохождения клевером всех генеративных фаз вплоть до созревания семян осадков выпало в 2,7–4,0 раза меньше нормы при повышенной температуре воздуха [16]. Гидротермический коэффициент (ГТК) в отдельные месяцы этого периода в Новосибирском районе составил от 0,05 до 0,8, в Черепановском – от 0,3 до 1,1.

В 2013 г., напротив, увлажнение превысило норму в 1,4–1,7 раза при пониженной температуре воздуха. Это привело к запаздыванию на 16–30 дней прохождения фаз вегетации у клевера по сравнению с предыдущим годом. В среднем за вегетационный сезон ГТК в Новосибирском районе составил 3,3, в Черепановском – 2,3.

Последующие 2014 и 2015 гг. были близки к среднемноголетним значениям, но отличались распределением осадков и температурным режимом. Так, в 2014 г. отмечена повышенная нестабильность погоды в начале лета: холодная и дождливая в I декаде июня резко сменилась на сухую и жаркую во второй половине месяца во время цветения клевера. Созревание семян проходило в течение влажного и теплого июля и сухого, особенно в Новосибирском районе, августа. Вегетационный сезон 2015 г. характеризовался равномерно теплой и умеренно влажной погодой, благоприятной для развития многолетних растений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение массы семян клевера паннонского Премьер в двух разных агроклима-

тических подрайонах Новосибирской области показало существенное влияние на этот показатель погодных условий сезона и особенно увлажнения июля, когда происходит формирование семян. При недостатке осадков в этом месяце более чем в 2,5 раза от среднемноголетних значений, что наблюдалось в 2012 г., масса 1000 семян по сравнению с другими годами уменьшилась на 14–16% и составила 3,7 г. В средние и избыточно увлажненные сезоны масса семян варьировала от 4,0 до 4,6 г. В недостаточно увлажненном подрайоне отмечена достоверная положительная связь ($r = 0,96$) между количеством осадков в июле и массой семян. В увлажненном подрайоне этой закономерности не прослеживалось, на что повлияли, вероятно, условия расположенного на склоне местообитания. Зависимости массы семян от возраста травостоя, как и в исследованиях других авторов, также не отмечено (табл. 1).

Можно заключить, что клевер паннонский Премьер при выращивании в лесостепи Западной Сибири отличается всегда высокой массой семян (кроме экстремально засушливых лет), близкой к максимальным значениям, полученным в коллекции этого вида на Среднем Урале.

Выращивание клевера паннонского в разных агроклиматических условиях повлияло на всхожесть семян. На участке 1, расположенном в предгорьях Салаирского кряжа, посевные качества несекарифицированных семян, полученных при ручном сборе без какого-либо повреждения семенной обо-

Таблица 1. Масса 1000 семян клевера паннонского Премьер в двух разных агроклиматических подрайонах Новосибирской области, г
Table 1. Mass of 1000 seeds of Premier cultivar of Hungarian clover in two different agroclimatic subzones of Novosibirsk region, g

Год урожая	Агроклиматический подрайон			
	недостаточно увлажненный		увлажненный	
	Год жизни клевера	Масса 1000 семян	Год жизни клевера	Масса 1000 семян
2012	3-й	3,7 ± 0,01	9-й	3,7 ± 0,04
2013	4-й	4,4 ± 0,04	10-й	4,0 ± 0,02
2014	5-й	4,3 ± 0,03	11-й	4,6 ± 0,04
2015	6-й	4,5 ± 0,02	12-й	4,1 ± 0,18
Среднее	–	4,3 ± 0,18	–	4,1 ± 0,18
Коэффициент вариации, %	–	8,5	–	8,7

лочки, существенно менялись в различные по условиям увлажнения годы. В средние и засушливые сезоны всхожесть не превышала 19% в связи с большой долей твердых семян (77–90%). Самая низкая всхожесть (6%) и наибольшее количество невсхожих семян (17%) получены в экстремально засушливом 2012 г при дефиците увлажнения, усугубленного расположением местобитания культуры на склоне. В остальные годы доля невсхожих семян составляла не более 2,5% даже после 4 лет хранения. Низкая всхожесть при высокой доле твердых семян получена в 2014 г., когда засуху наблюдали только в период цветения клевера, что позволило предположить связь между твердокаменностью и количеством осадков в эту фазу вегетации. Данное предположение подтвердилось высокой всхожестью семян – до 75% в урожае 2013 г. при избытке осадков в течение всего сезона, в том числе и во время цветения (табл. 2). Статистической обработкой выявлена положительная связь ($r = 0,83$) между всхожестью и количеством осадков в фазу цветения. В Новосибирском районе на участке 2 такой зависимости не обнаружено.

В имеющейся литературе существуют два основных мнения на природу твердо-

каменности семян у бобовых растений. С одной стороны, предполагается, что это признак слабой окультуренности вида, с другой – что это биологическое свойство, направленное на сохранение популяции при наступлении неблагоприятных внешних условий. В большинстве работ на бобовых культурах показано, что в сухие годы твердых семян образуется больше, чем во влажные [17–19]. В наших исследованиях на образование твердых семян также оказали влияние погодные условия, особенно в увлажненном агроклиматическом подрайоне в предгорьях Салаирского кряжа.

На участке 2 в относительно мягких климатических условиях недостаточно увлажненного агроклиматического подрайона влияние погодных условий разных лет на качество семян клевера паннонского проявилось не так заметно, как на участке 1. Всхожесть нескарифицированных семян здесь была существенно выше (37–60%) при среднем уровне вариации (21,0%) в разных погодных условиях. Твердых семян соответственно образовывалось меньше (31–54%). Из этого следует, что на склоновых землях с неустойчивым увлажнением в более жестких климатических условиях предгорий Салаирского кряжа у клевера

Таблица 2. Посевные качества нескарифицированных семян клевера паннонского Премьер, полученных в двух разных агроклиматических подрайонах Новосибирской области
Table 2. Sowing qualities of unscarified seeds of Premier cultivar of Hungarian clover obtained in two different agroclimatic subzones of Novosibirsk region

Год урожая	Срок хранения, лет	Качество семян, %			
		Энергия прорастания	Всхожие	Твердые	Невсхожие
Увлажненный подрайон					
2012	5	5,7	6,0	77,0	17,0
2013	4	73,5	74,6	23,2	2,2
2014	3	6,7	8,0	89,5	2,5
2015	2	16,3	18,5	80,5	1,0
Пределы изменения показателя		5,7–73,5	6,0–74,6	23,2–89,5	1,0–17,0
Недостаточно увлажненный подрайон					
2012	5	39,0	41,0	54,0	5,0
2013	4	31,7	37,4	50,5	11,1
2014	3	40,7	44,6	51,4	4,0
2015	2	58,7	59,8	31,1	9,1
Пределы изменения показателя		31,7–58,7	37,4–59,8	31,1–54,0	4,0–11,1

паннонского велика вероятность образования твердых семян, кроме сезонов с избыточным увлажнением. На выровненном участке в условиях Новосибирского района всхожих семян образуется больше.

Одна из важных биологических особенностей семян клевера пannoнского – высокая энергия прорастания (более 90% от всхожести). Это свойство отмечали и другие исследователи. Семена без механических повреждений (нескарифицированные) способны длительное время (более 5 лет) сохранять высокую всхожесть, о чем свидетельствует небольшое количество невсхожих (1–9%) при хранении от 2 до 5 лет. Исключение наблюдалось только в урожае экстремальных по увлажнению сезонов – до 17%.

Исследования по влиянию уборки комбайном на качество семян проведено в недостаточно увлажненном агроклиматическом подрайоне (участок 2). По сравнению с ручной уборкой лабораторная всхожесть увеличилась на 13–20% и соответственно уменьшилась доля твердых семян. Так же как и при ручном сборе, в этом подрайоне не отмечено значительного влияния на всхожесть семян условий разных лет. Так, после одинакового (3 года) срока хранения

самая низкая всхожесть (53,0%), полученная в засушливом году, и самая высокая (59,4%) – в среднем по увлажнению 2014 г. различались лишь на 6,4%. Доли твердых и невсхожих семян в различные по условиям увлажнения сезоны (2012, 2013 гг.) различались также незначительно – 34,1–36,7 и 7,7–10,3% соответственно.

Более существенное влияние на качество семенного материала клевера пannoнского Премьер после уборки комбайном оказывает длительность хранения. Наименьшее количество невсхожих семян отмечали в первые 1–2 года – до 10% с постепенным увеличением. Доля всхожих семян до 4 лет хранения (более длительные исследования не проводили) оставалась примерно постоянной или увеличивалась, а твердых, напротив, уменьшалась. Особенно заметно эта тенденция проявилась в урожае засушливого 2012 г., когда на 4-й год хранения доля всхожих семян по сравнению с предыдущим годом увеличилась от 53 до 65%, твердых – уменьшилась от 37 до 9%, а невсхожих – увеличилась от 10 до 25% (рис. 1). Предполагаем, что при хранении доля невсхожих семян увеличивается за счет потери всхожести здоро-

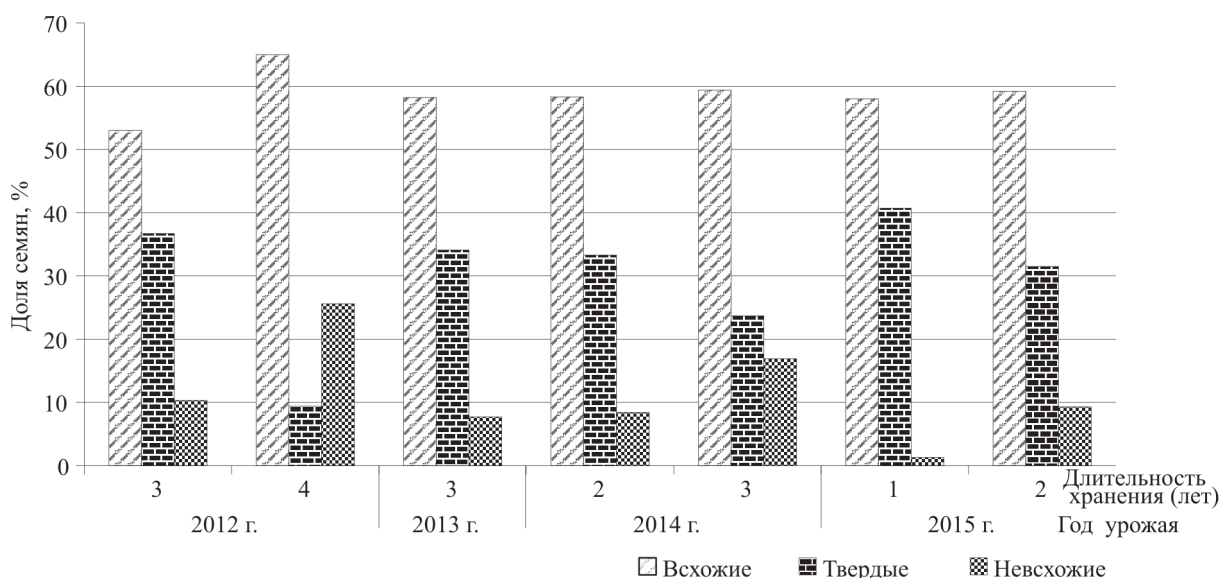


Рис. 1. Изменение качества семенного материала клевера пannoнского Премьер при хранении после уборки комбайном в умеренно теплом недостаточно увлажненном агроклиматическом подрайоне Новосибирской области

Fig. 1. The change of seed material quality of Premier cultivar of Hungarian clover harvested by combine harvester and stored in moderately warm insufficiently humid agroclimatic subzone of Novosibirsk region

вых, а часть твердых становятся всхожими. Косвенно это подтверждается общим положением о проведении скарификации семян у культур с высокой долей твердокамениности незадолго до посева во избежание потери всхожести, но для клевера паннонского Премьер это требует дополнительных исследований.

В семенах культурных растений в большинстве случаев в той или иной степени присутствует грибная инфекция. Состав фитопатогенных грибов у разных видов отличается. В работах Центрального сибирского ботанического сада СО РАН на семенах двух видов клевера (*T. ambiguum* M.B. и *T. medium* L.), интродуцированных в условия Западной Сибири, обнаружены грибы, принадлежащие к шести родам. В наибольшей степени проявилось заражение грибами родов *Cladosporium*, *Penicillium* и *Alternaria* [20].

В наших исследованиях в семенах клевера паннонского обнаружено четыре рода фитопатогенных грибов (рис. 2). Долевое участие их в общем составе инфекции различалось в урожае разных лет и разных местообитаний. Влияние погодных условий на составе фитопатогенов отразилось значительнее в увлажненном агроклиматическом подрайоне. При сильной засухе 2012 г. семена клевера были преимущественно заражены спорами гриба *Cladosporium* (более 80%), теплолюбивой разновидностью с оптимумом развития при температуре от 18 до 30 °С. В условиях холодного и сырого вегетационного периода 2013 г. на семенах преобладали грибы рода *Alternaria* (66,7% +16,7%), а также отмечены грибы рода *Fusarium* (6,2%). В нестабильных условиях 2014 г. встречаемость грибов *Alternaria* и *Cladosporium* была примерно одинаковой (50–47% соответственно). В благоприятных

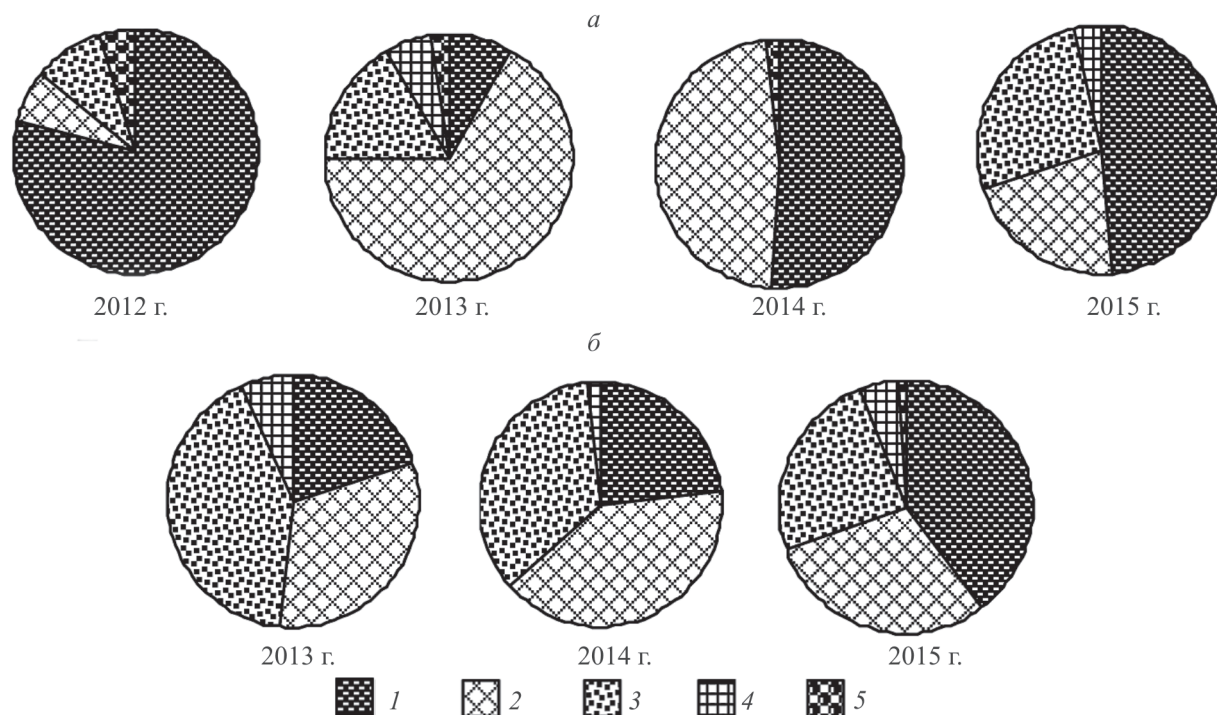


Рис. 2. Состав фитопатогенных грибов в семенах клевера паннонского Премьер в двух агроклиматических подрайонах Новосибирской области в разные по погодным условиям годы.

1 – *Cladosporium herbarum*; 2 – *Alternaria* sp.; 3 – *Cladosporium* + *Alternaria*; 4 – *Fusarium* sp.; 5 – *Penicillium*; а – увлажненный подрайон; б – недостаточно увлажненный подрайон

Fig. 2. Composition of phytopathogenic fungi in the seeds of Premier cultivar of Hungarian clover in two agroclimatic subzones of Novosibirsk region by years with different weather conditions

1 – *Cladosporium herbarum*; 2 – *Alternaria* sp.; 3 – *Cladosporium* + *Alternaria*; 4 – *Fusarium* sp.; 5 – *Penicillium*; а – humid subzone; б – insufficiently humid subzone

гидротермических условиях 2015 г. преобладали грибы рода *Cladosporium* (48,3%). *Alternaria* составляла 21,7%, ее смесь с *Cladosporium* – 26,7%.

В недостаточно увлажненном агроклиматическом подрайоне, где колебания гидротермических показателей выражены не так резко, как в предыдущем, суммарные показатели заспоренности семян клевера грибами *Cladosporium* и *Alternaria* и их смесями по годам были примерно одинаковые (93, 98 и 95%), хотя обращает внимание ежегодное проявление в этом подрайоне фузариозов (6,7; 1,7; 5,0%).

ВЫВОДЫ

1. На качество семян клевера паннонского Премьер в лесостепной зоне Западной Сибири оказывает существенное влияние уровень увлажнения разных лет, условия местообитания и способы уборки.

2. Всхожесть семян клевера паннонского различалась в неодинаковых агроклиматических условиях в 2–7 раз. Больше всхожих семян (37–60%) формировалось в недостаточно увлажненном подрайоне. В увлажненном подрайоне в сухие и близкие к нормальным сезоны преобладали твердые семена (71–90%), но в год с избытком осадков здесь получено 75% всхожих семян.

3. Уборка семян клевера комбайном увеличивала всхожесть на 13–20%. При хранении от 1 до 4 лет отмечена тенденция поддержания в семенном материале доли всхожих семян при ежегодном уменьшении твердых и увеличении доли невосхожих.

4. Масса 1000 семян клевера паннонского в средние и избыточно увлажненные сезоны поддерживалась на уровне 4,0–4,6 г, что близко к максимальным значениям для этого вида. В экстремально засушливый сезон она уменьшалась до 3,7 г. В недостаточно увлажненном агроклиматическом подрайоне выявлена положительная связь между массой 1000 семян и суммой осадков во время их созревания.

5. В семенах клевера паннонского выявлено 4 рода фитопатогенных грибов. В увлажненном агроклиматическом подрайоне в сухой

год преобладали грибы рода *Cladosporium*, во влажный – рода *Alternaria*, в средние по увлажнению годы – грибы обоих родов и их смеси с различным долевым участием. В недостаточно увлажненном подрайоне суммарные показатели заспоренности семян клевера грибами *Cladosporium* и *Alternaria* и их смесями по годам были примерно одинаковые. Ежегодно, кроме сухого года, проявлялся фузариоз.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Боголюбова Е.В., Агаркова З.В. Сорт клевера паннонского Премьер // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2014. – № 2. – С. 26–32.
2. Кузнецова Г.В., Пленник Р.Я., Рябой Ю.С. Интродукция клевера паннонского в лесостепи Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1986. – № 6. – С. 42–45.
3. Боголюбова Е.В. Луговые агроценозы на основе клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) в Приобской лесостепи // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: материалы V Междунар. научн. конф. (Томск, 20–22 октября 2015 г.). – Томск, 2015. – С. 102–104.
4. Бобров Е.Г. Виды клеверов СССР // Флора и систематика высших растений. – М.; Л.: Наука, 1947. – Вып. 6. – С. 131–164.
5. Ильина Е.Л. Сравнительная характеристика морфологии семян некоторых видов рода *Trifolium* L. // Онтогенез травянистых поликарпических растений. – Свердловск, 1977. – С. 128–137.
6. Жмудь Е.В. Изменчивость количественных признаков клевера паннонского в условиях Западной Сибири // Науч.-техн. бюлл. ВИР им. Н.И. Вавилова. – СПб., 1995. – Вып. 234. – С. 86–88.
7. Ильина Е.Л. Посевные качества семян видов рода *Trifolium*, интродуцированных на Среднем Урале // Онтогенез травянистых поликарпических растений. – Свердловск, 1979. – С. 126–138.
8. Комов С.В., Багаутдинова Р.И. Некоторые итоги изучения клевера волосистоголового (*Trifolium trichcephalum*) и паннонского (*Trifolium pannonicum*) при интродукции на Среднем Урале // Итоги интродукции и селекции травянистых растений на Урале. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2001. – С. 113–119.
9. Жмудь Е.В. Семенная продуктивность и качество семян *Trifolium pannonicum* Jacq.

- при интродукции в Западной Сибири // Материалы VIII Всероссийского симпозиума по новым кормовым растениям. – Сыктывкар, 1993. – С. 63–64.
10. **Агроклиматические** ресурсы Новосибирской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 156 с.
 11. **Якутина О.П., Боголюбова Е.В., Нечаева Т.В., Смирнова Н.В., Танасиенко А.А., Чумбаев А.С.** Оценка плодородия почв при выращивании клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) на юге Западной Сибири // Почвенные ресурсы Сибири: вызовы XXI века. – Томск: Издательский Дом Томского гос. ун-та, 2017. – С. 230–234.
 12. **ГОСТ 12042–80** Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. – М.: Гос. комитет СССР по стандартам, 1980. – 4 с.
 13. **ГОСТ 12038–84** Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Гос. комитет СССР по стандартам, 1984. – 57 с.
 14. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 267 с.
 15. **Сорокин О.Д.** Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.
 16. **Расписание** погоды. – [Электронный ресурс]: <http://rp5.ru>.
 17. **Рыжов Н.И.** Повышение качества семян кормовых трав. – М.: Огиз–Сельхозгиз, 1944. – 140 с.
 18. **Филимонов М.А.** Семена кормовых растений и их биологические свойства. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 264 с.
 19. **Попцов А.В.** Биология твердосемянности. – М., 1976. – 158 с.
 20. **Килина Ю.Г., Жмудь Е.В., Дорогина О.В.** Качество семян перспективных бобовых растений при их длительном хранении // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2009. – № 1. – С. 19–25.
 - nonicum Jacq.) v Priobskoi lesostepi // Problemy izucheniya rastitel'nogo pokrova Sibiri: materialy V Mezhdunar. nauchn. konf. (Tomsk, 20–22 oktyabrya 2015 g.). – Tomsk, 2015. – S. 102–104.
 4. **Bobrov E.G.** Vidy klevorov SSSR // Flora i sistematika vysshikh rastenii. – M.;L.: Nauka, 1947. – Vyp. 6. – S. 131–164.
 5. **Il'ina E.L.** Sravnitel'naya kharakteristika morfologii semyan nekotorykh vidov roda Trifolium L. // Ontogenez travyanistykh polikarpicheskikh rastenii. – Sverdlovsk, 1977. – S. 128–137.
 6. **Zhmud' E.V.** Izmenchivost' kolichestvennykh priznakov klevora pannonskogo v usloviyakh Zapadnoi Sibiri // Nauch.-tekhn. byull. VIR im. N.I. Vavilova. – SPb., 1995. – Vyp. 234. – S. 86–88.
 7. **Il'ina E.L.** Posevnye kachestva semyan vidov roda Trifolium, introdutsirovannykh na Srednem Urale // Ontogenez travyanistykh polikarpicheskikh rastenii. – Sverdlovsk, 1979. – S. 126–138.
 8. **Komov S.V., Bagautdinova R.I.** Nekotorye itogi izucheniya klevora volosistogolovogo (*Trifolium trichcephalum*) i pannonskogo (*Trifolium pannonicum*) pri introduktsii na Srednem Urale // Itogi introduktsii i selektsii travyanistykh rastenii na Urale. – Ekaterinburg: Izd-vo Ural'skogo un-ta, 2001. – S. 113–119.
 9. **Zhmud' E.V.** Semennaya produktivnost' i kachestvo semyan *Trifolium pannonicum* Jacq. pri introduktsii v Zapadnoi Sibiri // Materialy VIII Vserossiiskogo simpoziuma po novym kormovym rasteniyam. – Syktyvkar, 1993. – S. 63–64.
 10. **Агроклиматические** ресурсы Новосибирской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 156 с.
 11. **Yakutina O.P., Bogolyubova E.V., Nechaeva T.V., Smirnova N.V., Tanasienko A.A., Chumbaev A.S.** Otsenka plodorodiya pochv pri vyrashchivanii klevora pannonskogo (*Trifolium pannonicum* Jacq.) na yuge Zapadnoi Sibiri // Pochvennye resursy Sibiri: vyzovy XXI veka. – Tomsk: Izdatel'skii Dom Tomskogo gos. un-ta, 2017. – S. 230–234.
 12. **GOST 12042–80** Semena sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Metody opredeleniya massy 1000 semyan. – M.: Gos. komitet SSSR po standartam, 1980. – 4 s.
 13. **GOST 12038–84** Semena sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Metody opredeleniya vskhozhesti. – M.: Gos. komitet SSSR po standartam, 1984. – 57 s.

REFERENCES

1. **Bogolyubova E.V., Agarkova Z.V.** Sort klevora pannonskogo Prem'er // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2014. – № 2. – S. 26–32.
2. **Kuznetsova G.V., Plennik R.Ya., Ryaboi Yu.S.** Introduktsiya klevora pannonskogo v lesostepi Zapadnoi Sibiri // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 1986. – № 6. – S. 42–45.
3. **Bogolyubova E.V.** Lugovye agrotsenozy na osnove klevora pannonskogo (*Trifolium pan-*

14. **Dospekhov B.A.** Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1985. – 267 s.
15. **Sorokin O.D.** Prikladnaya statistika na komp'yutere. – Krasnoobsk: RPO SO RASKhN, 2004. – 162 s.
16. **Raspisanie pogody.** – [Elektronnyi resurs]: <http://rp5.ru>.
17. **Ryzhov N.I.** Povyshenie kachestva semyan kormovykh trav. – M.: Ogiz–Sel'khozgiz, 1944. – 140 s.
18. **Filimonov M.A.** Semena kormovykh rastenii i ikh biologicheskie svoistva. – M.: Sel'khozgiz, 1961. – 264 s.
19. **Poptsov A.V.** Biologiya tverdosemyannosti. – M., 1976. – 158 s.
20. **Kilina Yu.G., Zhmud' E.V., Dorogina O.V.** Kachestvo semyan perspektivnykh bobovykh rastenii pri ikh dlitel'nom khranении // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2009. – № 1. – S. 19–25.

SEED QUALITY OF PREMIER CULTIVAR OF HUNGARIAN CLOVER IN THE CONDITIONS OF WESTERN SIBERIA

**E.V. BOGOLYUBOVA, Candidate of Science in Biology, Lead Researcher,
N.M. KONYAEVA, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher**

*Siberian Federal Scientific Center of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences
Krasnoobsk, Novosibirsk region, 630501, Russia
e-mail: elenabogolyubova@yandex.ru*

The work presents the results of comparative study of the new fodder crop Premier cultivar of Hungarian clover *Trifolium pannonicum* Jacq., its seed quality and contamination with fungal infection, given that it is grown in different weather conditions, and harvested and stored by different methods. The research was carried out in two agroclimatic subzones of the forest-steppe zone of Novosibirsk region: moderately warm humid (GTK 1.2-1.4) and moderately warm insufficiently humid (GTK 1.0-1.2). In both subzones the mass of 1000 seeds in mid-humid and humid seasons varied from 4.0 to 4.6 g, and in extremely dry season it decreased to 3.7 g. A positive relation ($r=0.96$) between the seed mass and precipitation in the ripening phase was revealed. The influence of weather conditions on the unscarified seed sowing qualities was most evident in the humid subzone, where a positive relation ($r=0.83$) between germinating ability and precipitation in the flowering phase was revealed. In dry and insufficiently humid seasons, only in this phase hard seeds predominated in the seed material (77-90%) and their germinating ability in the laboratory conditions did not exceed 19%. In the year with excessive humidity, the share of germinating seeds increased to 75%. In the insufficiently humid subzone there were 4-6 times more germinating seeds (37-60%), and the difference in their germinating ability by years was not so significant. Combine harvesting, which causes partial seed scarification, increased germinating ability by 13-20%. When these seeds were stored at room temperature, there was an annual reduction in seed hardness by 23-30% and an increase in barren seeds. Germinating ability of unscarified seeds retained longer by years. Fungal infection in Premier cultivar of Hungarian clover seeds was detected. In the dry year fungi g. *Cladosporium* predominated, in the wet year – g. *Alternaria*, in the mid-humid years there were fungi of both genus and their mixtures.

Keywords: Premier cultivar of Hungarian clover, agroclimatic subzone, seed quality, germinating ability, hard seeds, phytopathogenic fungi

Поступила в редакцию 14.05.2018