

УДК 635.654.3:630:232.315.2:581.142

ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ВИГНЫ [*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.] В СВЯЗИ С ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ИХ ХРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРИИ

Фотев Ю.В.¹, Белоусова В.П.¹

¹ФГБУ «Центральный сибирский ботанический сад СО РАН», г. Новосибирск, fotev_2009@ngs.ru

Изучено влияние продолжительности хранения семян в лабораторных условиях (при температуре от 18 до 26°C) от 1 года до 11 лет на жизнеспособность семян 18 сортообразцов вигны, выращенных в пленочной необогреваемой теплице ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск, 55°01'N 82°56'E. Семена вигны способны сохранять высокую (выше 70%) жизнеспособность в таких условиях свыше 10 лет. Семена с изначально высокой всхожестью (свыше 90%) при сроке хранения 5–9 лет характеризовались всхожестью на уровне однолетних семян. Лишь у семян, хранившихся в течение 10 лет, отмечено наибольшее снижение всхожести (на 5,5%) по сравнению со свежими семенами (со сроком хранения 1 год). Воспроизводство сортообразцов вигны желательно проводить после 8 лет хранения. При необходимости возможна репродукция образцов вигны из семян, хранившихся 9–11 лет.

Ключевые слова: вигна, хранение семян, энергия прорастания, всхожесть

GERMINATION OF COWPEA [*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.] SEEDS IN RELATION TO THE STORAGE DURATION UNDER LABORATORY CONDITIONS

Fotev Y.V., Belousova V.P.

Central Siberian Botanical Garden, Novosibirsk, Russia, fotev_2009@ngs.ru

The effect of the cowpea seed storage duration of 18 specimens under laboratory conditions (temperature 18 - 26°C) from 1 year to 11 years on their viability grown in unheated plastic greenhouse in the Central Siberian Botanical Garden (Novosibirsk, 55°01'N 82°56'E) have been studied. Cowpea seeds are capable to keep a high viability (above 70%) in such conditions for more than 10 years. Seeds with initial high germination (over 90%) after storage of 5–9 years were characterized by germination at level comparable with the same index of a one year storage. Seeds stored for 10 years characterized by the largest decrease germination (5,5%) compared with fresh seeds (seed storage of 1 year). Reproduction of cowpea specimens preferably carried out after 8 years of storage. If necessary, it is possible to reproduce cowpea seed samples stored 9–11 years.

Keywords: cowpea, seed storage, germination energy, germination capacity

Вигна (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), относящаяся к семейству *Fabaceae* Lindl., – новый для России овощной интродуцент, характеризующийся ценным биохимическим составом и высокими потребительскими качествами [3]. В Центральном Сибирском ботаническом саду СО РАН (ЦСБС СО РАН) с начала 2000-х гг. проводятся изучение ее биологических особенностей, интродукция для условий Сибири и селекция новых гибридов и форм. В 2006 г. в ЦСБС СО РАН были созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, первые в России сорта вигны Сибирский размер и Юньнаньская, а также сформирована и поддерживается большая коллекция сортообразцов, естественным образом ставящая задачу оценки жизнеспособности их семян в процессе длительного хранения. К 2015 г. количество ее сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений РФ разными научно-исследовательскими учреждениями, достигло 11 [1], что отражает существенный рост

селекционно-генетической работы и востребованность культуры среди фермерского сообщества и овощеводов-любителей.

Семена вигны относятся к ортодоксальным (обычным) семенам, выдерживающим высушивание до низких значений их влажности и разные режимы хранения. Имеющиеся литературные данные по сохранению их способности к прорастанию после длительного хранения довольно неоднозначны, что объясняется действием комплекса факторов, начиная от степени их зрелости, «выполненности» и заканчивая режимом хранения, динамикой влажности и температурой в хранилище. В целом по результатам ряда исследований низкотемпературный режим способствует долговременному сохранению жизнеспособности семян. По данным J. D. Bewley et al. (2006, p.138) [4] семена *Vigna radiata*, родственного виду *Vigna unguiculata*, с влажностью $5\pm 2\%$ при хранении в неконтролируемых условиях (средняя температура 10°C при относительной влажности 60–75%) характеризуются снижением жизнеспособности до 50% за 19,5 лет, в то же время при контролируемом режиме хранения (5°C) – за период более 80 лет (при экстраполяции данных). Есть данные, что при хранении в неконтролируемых условиях [8] семена вигны сохраняют жизнеспособность в течение 3 или более лет. В разработанном ГНУ ВНИИССОК стандарте семена вигны, предназначенные для посева на будущий год, рекомендуется хранить в сухом помещении при температуре до $+5^{\circ}\text{C}$ [2]. При таком режиме семена сохраняют всхожесть в течение 5–6 лет. Согласно этой методике режим их проращивания включает постоянную температуру 20°C и проведение учета энергии прорастания на 3-и сутки, всхожести – на 10-е сутки. В Генбанках семена вигны рекомендуется проращивать при переменной ($20\text{--}30^{\circ}\text{C}$) либо постоянной температуре 25°C [7], хотя оптимальная температура для прорастания ее семян 35°C [5].

В процессе селекционно-генетической работы с исходным материалом и гибридными поколениями обычно ежегодно создаются и требуют определенного периода хранения для последующего изучения десятки, иногда сотни отборных и гибридных форм. При этом далеко не каждое из исследовательских учреждений, работающих с вигной, располагает специализированным оборудованием для долговременного хранения ее семян при низкотемпературном режиме. Целью работы была оценка прорастания семян сортообразцов вигны, хранившихся продолжительное время в условиях лаборатории при комнатной температуре.

Материалы и методы исследования

Исходная коллекция семян сортообразцов вигны была получена из ВНИИР им. Н.И. Вавилова (образцы к-) и поступила по Делектусу. Для анализа прорастания семян использовали семена 18 ее сортообразцов, относящихся к разновидностям *V. unguiculata* (L.) Walp. ssp. *sesquipedalis* Verd. и *V. unguiculata* (L.) Walp. ssp. *unguiculata* Verd., выращенных в

необогреваемой пленочной теплице ЦСБС СО РАН в 2004–2007 и 2009–2014 гг.: к-416 (КНР), к-602 (Япония), к-639 (КНР), Chinese Cowpea #4, Early Prolificacy #60 (КНР), Early Prolificacy Cowpea #70, Yunnan Vigna (КНР), к-607 (Мексика), к-639 (КНР), к-642 (КНР), к-797 (КНР), к-1290 (Казахстан), Вигна красноплодная (КНР), Вигна красно-пестрая (КНР), сорта Сибирский размер, Юньнаньская и Графиня.

Все семена были выделены из плодов в биологической спелости с растений, выращенных в пленочной необогреваемой теплице ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск, 55°01'N 82°56'E) по стандартной для данного типа теплиц технологии и хранились в бумажных пакетах в металлических коробках при комнатной температуре (18–26°C). Влажность семян определяли по ГОСТ 12041-82, по режиму для зернобобовых культур. Этот показатель для разных сортообразцов составил $8,6 \pm 0,05\%$. В период хранения семена периодически закладывали на проращивание. Прорастание оценивали как количество проросших семян, сформировавших развитый главный зародышевый корешок размером более длины семени, согласно ГОСТ 12038-84. Каждый вариант включал закладку 50 шт. семян, взятых в трехкратной повторности. Семена проращивали на песке при постоянной температуре 25°C в соответствии с рекомендацией для генбанков [6]. Энергию прорастания оценивали на 5-й день, всхожесть – на 8-й день. Использовали стандартные методы статистической обработки опытных данных. Определяли среднее арифметическое (M), ошибку среднего (m), минимальные (M_{\min}) и максимальные (M_{\max}) значения признака, коэффициенты вариации (C_v) и корреляции (r).

Результаты исследования и обсуждение

Результаты исследования показали, что наименьшие энергия прорастания ($64,0 \pm 9,22\%$) и всхожесть ($69,2 \pm 8,39$) отмечены у свежих семян вигны, хранившихся до 1 года (табл. 1). Период хранения семян от 1 года до 2 лет улучшил их показатели прорастания по сравнению со свежими семенами (со сроком хранения до 1 года): энергию прорастания на 6%, а всхожесть на 19%. Дальнейшее хранение семян от 3 до 5 лет с года их получения повысило энергию прорастания еще на 24%, а всхожесть – на 9%. Лучше всего прорастали семена, хранившиеся 3–5 лет, с показателями энергии прорастания и всхожести соответственно $83,9 \pm 4,98$ и $89,7 \pm 3,28\%$. В этом же варианте продолжительности хранения семян отмечены наименьшие коэффициенты вариации этих показателей (21 и 13%). После 5 лет хранения (срок 6–8 лет) наблюдали постепенное 5–6%-ное снижение показателей прорастания семян. 9–11-летний период хранения в условиях лаборатории ухудшил их посевные качества еще на 1,5% (энергия прорастания) – 3% (всхожесть) в сравнении с более свежими семенами (со сроком хранения 6–8 лет), с показателями соответственно $70,5 \pm 6,30\%$ и $82,2 \pm 6,02\%$.

Интересно, что наибольшее варьирование показателей энергии прорастания и всхожести по образцам наблюдали в вариантах хранения семян до 1 года и с максимально длительным сроком их хранения – 9–11 лет ($C_v=33-45$). В первом случае это, вероятно, объясняется разным количеством «твердых» семян в сортообразцах, уменьшающимся при хранении, а во втором случае – разной их долговечностью, зависящей в том числе от исходной выполненности, на которую в свою очередь влияют условия в период их формирования. Видно, что флуктуации показателя заметно выше у энергии прорастания ($C_v=21-45\%$) по сравнению со всхожестью ($C_v=13-38\%$). Между числом лет хранения с пределом в 11 лет и показателями прорастания семян вигны корреляционная связь слабая ($r=0,051$, $P<0,95$ и $0,086$, $P<0,95$) соответственно для энергии прорастания и всхожести ($n=73$).

Согласно рекомендации Международного института тропического растениеводства (Ибадан, Нигерия), располагающего самой большой в мире коллекцией видов и форм вигны, воспроизводство ее гермплазмы необходимо проводить при снижении показателя прорастания семян ниже 75% [6]. В нашем исследовании этот период наступает после 8 лет хранения семян.

Таблица 1

Энергия прорастания и всхожесть семян сортообразцов *Vigna unguiculata* (L.) Walp. в связи с продолжительностью их хранения

Показатель	Срок хранения семян, лет ($M \pm m$ (C_v))				
	до 1 года $n=10$	1–2 $n=6$	3–5 $n=12$	6–8 $n=25$	9–11 $n=20$
Энергия прорастания, %	64,0±9,22 12–100 (45)	67,8±8,03 52–100 (29)	83,9±4,98 44–100 (21)	79,7±4,58 16–100 (29)	70,5±6,30 4–100 (40)
Всхожесть, %	69,2±8,39 16–100 (38)	82,3±6,97 56–100 (21)	89,7±3,28 72–100 (13)	84,6±4,34 16–100 (26)	82,2±6,02 16–100 (33)

В числителе $M \pm m$, в знаменателе $M_{\min} - M_{\max}$, (C_v).

Всхожесть семян вигны с высокой исходной всхожестью (выше 90%) после продолжительного хранения (до 10 лет) также имеет высокую жизнеспособность (рис. 1). При сроке хранения 5–9 лет всхожесть семян была на уровне одногодичных семян, в пределах погрешности показателя. Лишь семена, хранившиеся в течение 10 лет, характеризовались наибольшим снижением всхожести (на 5,5%) по сравнению со свежими семенами (со сроком хранения 1 год).

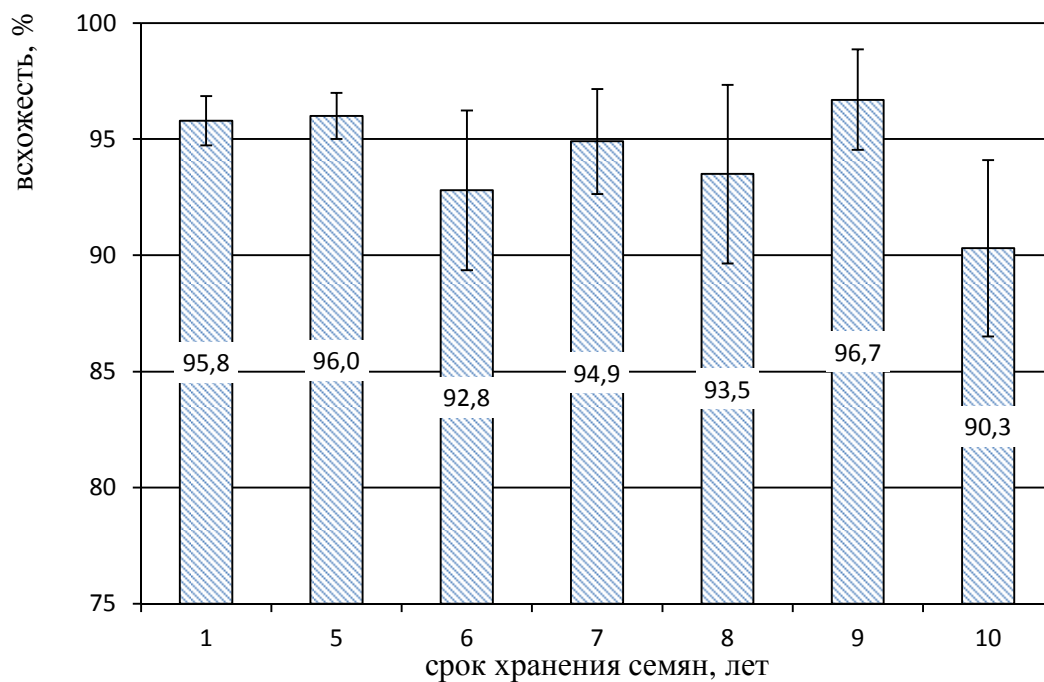


Рис. 1. Всхожесть семян вигны с исходной всхожестью выше 90% после продолжительного хранения (n=16)

Заключение

Таким образом, семена сортообразцов вигны, выращенные в пленочной необогреваемой теплице ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск), способны сохранять высокую (выше 70%) жизнеспособность свыше 10 лет. Такая высокая долговечность семян теплолюбивой выращенных в условиях Сибири культуры свидетельствует как о соответствии условий выращивания в пленочной необогреваемой теплице биологическим потребностям вида *V. unguiculata* (L.) Walp., так и о пригодности режима хранения в условиях лаборатории для среднесрочного сохранения репродукционных семян форм вигны. Воспроизводство сортообразцов вигны, выращенных в пленочной необогреваемой теплице ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск), при лабораторном хранении их семян желательно проводить после 8 лет хранения. При необходимости возможна репродукция образцов вигны из семян, хранившихся 9–11 лет. Кроме того, проблема промышленного семеноводства новых сортов вигны и получения выполненных, долговечных семян вполне надежно может решаться при использовании сезонных пленочных теплиц в условиях Сибири, а не только при их выращивании в южных регионах нашей страны или за рубежом.

Список литературы

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (по состоянию на 09.04.2015 г.), URL: http://www.gossort.com/ree_cont.html. (дата обращения:

20.10.2015).

2. Павлов Л.В., Штычно А.П., Сергеева В.А. Показатели качества семян вигны для разработки стандарта организации// Овощи России. –2014. – № 3 (24). – С. 58–59.
3. Фотев Ю. В., Кудрявцева Г. А., Белоусова В. П. Биологические особенности и продуктивность вигны овощной в условиях Сибири // Сибирский Вестник с.-х. науки. –2007, № 4. – С. 32–36.
4. Bewley J. D., Black M., Halmer P. The Encyclopedia of Seeds: Science, Technology and Uses Cambridge, MA: CABI. –2006. – 828 p.
5. Craufurd P.Q., Summerfield R.J., Ellis R.H., Roberts E.H. Photoperiod, temperature, and the growth and development of cowpea. Advances in Cowpea Research. Ed.by B.B. Singh, D.R. Mohan Raj, K.E. Dashiell, and L.E.N. Jackai. Copublication of International Institute of Tropical Agriculture (IITA) and Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS). IITA, Ibadan, Nigeria. – 1997. – P. 75–86.
6. Dumet D., Adeleke R., Faloye B. Regeneration guidelines: cowpea. In: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. Crop specific regeneration guidelines [CDROM]. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme, Rome, Italy. –2008. 8 p.
7. Rao N.K., Hanson J., Dulloo M.E., Ghosh K., Nowell D., Larinde M. Manual of seed handling in genebanks. Handbooks for Genebanks No. 8. Bioversity International, Rome, Italy. –2006. –P.53.
8. Vegetable Seed Saving Handbook. URL: <http://howtosaveseeds.com/seedsavingdetails.php#cowpeas> (дата обращения: 20.10.2015).

Рецензенты:

Черёмушкина В.А., д.б.н., заведующая лабораторией интродукции лекарственных растений ФГБУН «Центральный сибирский ботанический сад СО РАН», г. Новосибирск;
Новикова Т.И., д.б.н., заведующая лабораторией биотехнологии ФГБУН «Центральный сибирский ботанический сад СО РАН», г. Новосибирск.