

Biological Sciences**Биологические науки**

UDC 58.01.07

***Saponaria officinalis* Seeds Germination Morphology and Biology**¹ Margaret Yu. Ishmuratova² Helen A. Gavril'kova³ Alexandra Sh. Dodonova⁴ Saltanat U. Tleukenova¹⁻⁴ Karaganda State University named on E.A.Buketov, Kazakhstan¹ PhD (Biology)

E-mail: margarita.ishmur@mail.ru

² Senior Lecturer³ PhD (Biology)⁴ PhD (Biology)

Abstract. This work deals with the study of influence of terms and storage conditions on *Saponaria officinalis* seed quality, stored in different containers (paper, plastic, fabric and glass), in the different temperature conditions, under light or darkness. The morphology, biology of *Saponaria officinalis* seeds was described. Basing in the obtained results, we recommend to store *Saponaria officinalis* seeds within 3 months in paper container at the temperature of - 18 °C.

Keywords: *Saponaria officinalis*; seed material; seed germination; germinating energy; seed morphology; biology of germination; storage; temperature; growth phases.

Введение. Выращивание лекарственных растений имеет важное практическое значение для обеспечения растительным сырьем фармацевтической промышленности Казахстана.

При введении дикорастущих растений в культуру важным моментом является изучение биологических особенностей семян при их прорастании, оценка оптимальных сроков и условий хранения, разработка способов повышения семенной всхожести в лабораторных условиях. Практически отсутствуют исследования по биологии прорастания семенного материала мыльнянки лекарственной.

Мыльнянка лекарственная (*Saponaria officinalis* L., сем. *Caryophyllaceae*) – многолетнее травянистое растение, является ценным лекарственным растением. В отечественной и зарубежной литературе [1] описаны следующие фармакологические свойства мыльнянки лекарственной: отхаркивающие, противокашлевые, желчегонные, мочегонные, потогонные, слабительные, бактерицидные, антимикробные, ранозаживляющие, противоревматические, гомеопатические. В качестве лекарственного сырья используют корни и корневища, в народной медицине используют листья во время цветения.

Материалы и методы. Объектом исследования являлся семенной материал мыльнянки лекарственной. Исследование всхожести и энергии прорастания семян осуществляли по методическим указаниям М.С. Зориной и С.П. Кабанова [2], М.В. Мальцевой [3].

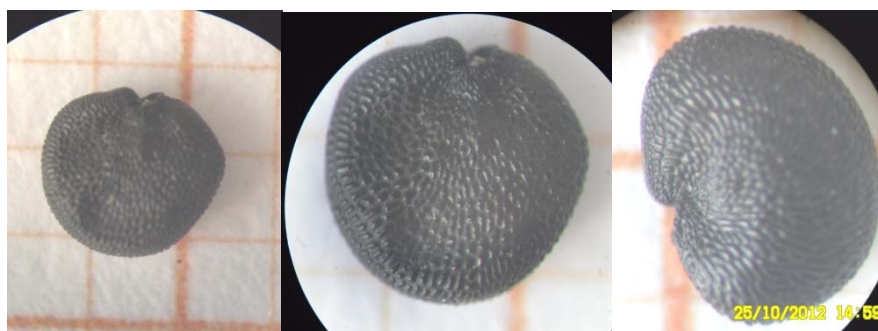
При изучении прорастания семян учитывались следующие фазы: наклевывание, появление зародышевого корня, выход и удлинение гипокотила, вынос семядольных листьев и их развертывание, появление первой пары настоящих листьев и их раскрытие.

В лабораторных условиях семена проращивали в чашках Петри в 4-кратной повторности на 2-х слоях фильтровальной бумаги, смоченной дистиллированной водой. Для определения влияния отдельных факторов на прорастание семенного материала чашки Петри помещали в климакамеру и темный шкаф. Холодная стратификация осуществлялась в течение 30-90 суток.

Для оценки влияния света на прорастание, семенной материал проращивали на свету и в темноте. Определение веса 1000 штук семян проводили в соответствии с методикой С.С. Лищук [4]. Морфологию семян и проростков исследовали на бинокулярном микроскопе МБС-1 при увеличении 32–56 раз. Описание семенного материала и проростков осуществляли согласно публикаций В.Н. Вехова, Л.И. Лотовой, В.Р. Филин [5], З.Т. Артюшенко [6]. Статистическую обработку результатов вели по методике Н.Л. Удольской [7].

Обсуждение. Исследование особенностей морфологии и весовых показателей семян *Saponaria officinalis* – Мыльнянки лекарственной из сем. *Caryophyllaceae* – Гвоздичные проводили на семенах, собранных в 2010 г.

Семена мелкие, почковидной формы, мелкобугорчатые, твердые. На брюшной стороне находится выемка – след от прикрепления семени. Длина семени составляет 2–2,5 мм, ширина 2 мм. Цвет от светло-коричневого до черного. Вес 1000 штук – 2,07 г. (рис. 1).



увеличение 32^x

увеличение 56^x

Рис. 1. Семена мыльнянки лекарственной – *Saponaria officinalis*

Нами была изучена биология прорастания *Saponaria officinalis* на свету. Семена, обработанные $KMnO_4$, проростков не дали. Семена были подвержены термической (3-кратное ошпариванием) и химической скарификации (конц. H_2SO_4). Прорастание семенного материала наблюдали после химической обработки в течение 5 минут.

Начало прорастания семян наблюдали на 2 день, причем, у некоторых семян прорастание началось с появления корешка, у других с выхода гипокотилия, у третьих – с появления семядольных листьев. Проросток проходил все стадии развития. Обычно первым появлялся белый зародышевый корешок, 1,1 мм длиной и 0,4 мм шириной, с выраженным корневым чехликом. При этом длина гипокотилия составила 2,3 мм, ширина - до 0,5 мм, цвет светло-зеленый. После гипокотиль удлинялся, вытягивался, делал изгиб и выносил сложенные вместе семядольные листья (обычно на 3-и сутки). Их раскрытие отмечали через 1-2 дня. Семядольные листья ланцетовидной формы, зеленого цвета, хорошо выражена центральная жилка, длина 6,2 мм, ширина 1 мм. В этот период корешок удлинялся до 9,2 мм, длина гипокотилия 9,5 мм. На 11 день прорастания появляются зачатки 1 пары настоящих листьев, раскрытие которых происходит через 2-3 дня. Настоящие листья продолговато-овальной формы, цельно-крайние, зеленого цвета, 4 мм длиной и 1 мм шириной. Через 2 недели после начала прорастания проросток имел следующие размеры: высота 41,8 мм, диаметр 0,5 мм, длина корешка – 22 мм, длина гипокотилия – 19,8 мм, ширина – 0,5 мм, длина семядольных листьев – 6,6 мм, ширина 1 мм, настоящих листьев 4 и 1 мм соответственно (рис. 2).

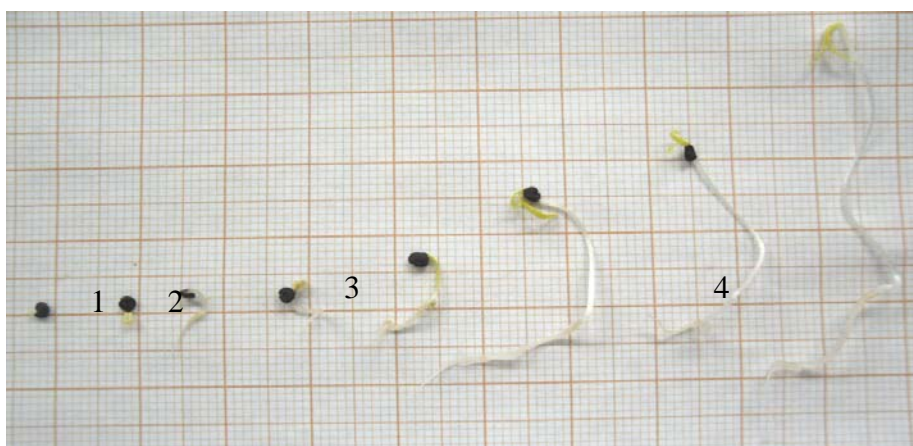


1 – наклеивание семени, 2 – появление зародышего корня, 3 – появление гипокотилия,
4 – удлинение гипокотилия, 5 – вынос наружу и развертывание семядольных листьев,
6 – появление и развертывание 1 пары настоящих листьев

Рис. 2. Биология прорастания *Saponaria officinalis*

В качестве сравнения исследованы особенности прорастания в темноте. Этапы прорастания проходили аналогично, как при опыте с освещением, отличия заключались в размерах и цвете отдельных органов.

Так, на 2 день появлялся гипокотиль светло-желтого цвета. Вынос семядольных листьев пришелся на 4-е сутки от начала прорастания. Семядольные листья ланцетовидной формы, желтого цвета, 4 мм длиной и 1 мм шириной. Проросток этиолированный. На 12-е сутки прорастания параметры проростка следующие: высота – 44,9 мм, диаметр – 0,5 мм; длина корешка – 19,8 мм, ширина корешка – 1 мм; длина гипокотилия – 24,8 мм, ширина – 0,5 мм, длина семядольных листьев – 4 мм, ширина 1 мм (рис. 3).



1 – наклеивание семени и появление зародышего корня, 2 – появление гипокотилия,
3 – удлинение гипокотилия, вынос наружу семядольных листьев,
4 – развертывание семядольных листьев

Рис. 3. Биология прорастания *Saponaria officinalis*

Для изучения влияния сроков и условий хранения семенной материал испытуемого вида был помещен в различные тары (бумажную, пластиковую, тканевую, стеклянную), в разные температурные условия.

Анализ энергии прорастания и энергии всхожести семенного материала мыльнянки лекарственной, хранимого в течение 1, 3 месяцев в различных тарах при комнатной температуре показал, что:

- лучшие показатели энергии прорастания наблюдался у семян, хранимых в течение месяца в стеклянной таре, при проращивании на свету; в темноте в пластиковой таре; хранимых в течение 3 месяцев в стеклянной таре, при проращивании на свету, хранившихся в бумажной таре в темноте (рис. 4, таблица 1);

- лучшие показатели всхожести семенного материала наблюдался у семян, хранимых в течение 1 месяца в стеклянной таре при проращивании на свету; хранимых в бумажной таре

при проращивании в темноте; хранимых в течение 3 месяцев в стеклянной таре при проращивании на свету; хранимых в пластиковой таре при проращивании в темноте (рис. 5, таблица 1);

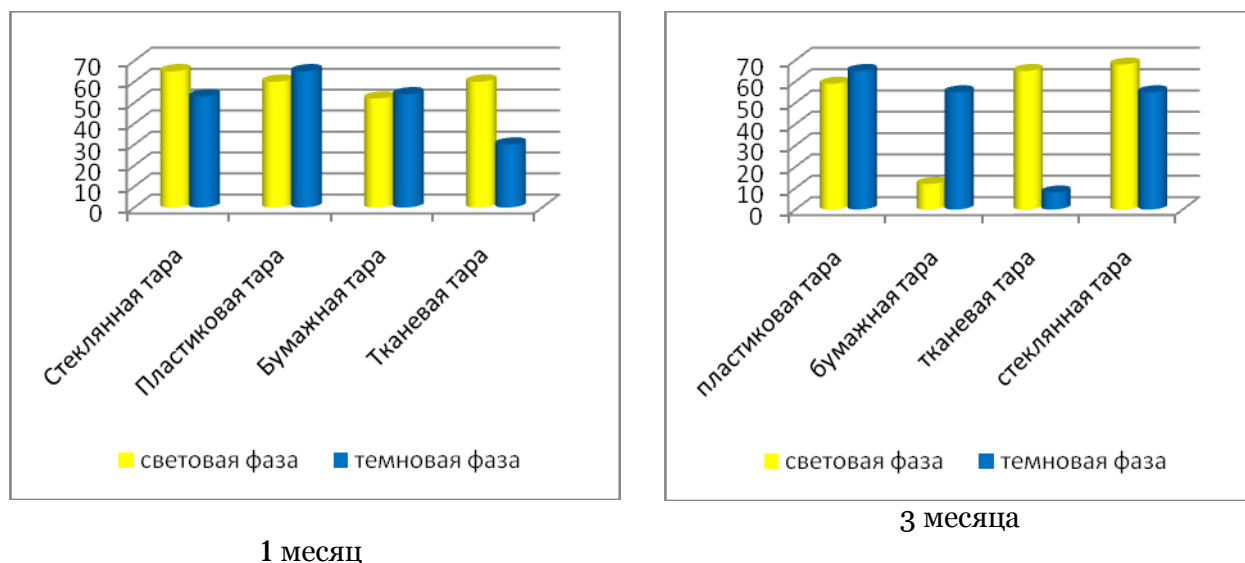


Рис. 4. Энергия прорастания *Saponaria officinalis* после 1 месяца и 3 месяцев хранения при температуре 20–22 °С

Таблица 1
Энергия всхожести и энергия прорастания семенного материала *Saponaria officinalis* при температуре хранения +20+22 °С

Тара	Световая фаза				Темновая фаза			
	Энергия прорастания, %		Семенная всхожесть, %		Энергия прорастания, %		Семенная всхожесть, %	
	1мес	3 мес	1мес	3 мес	1мес	3 мес	1мес	3 мес
Стекланная	65±0,7 %	68±0,6 %	63±0,7 %	61,1±0,5%	53±0,6 %	55±0,7%	47,2±1,6 %	48,6±0,7%
Пластиковая	60±0,5 %	59±0,7 %	54±0,9 %	55,7±0,8%	65±0,5 %	65±0,7%	45,6±1,9 %	49,4±0,6%
Бумажная	52±0,5 %	12±0,7 %	48,3±0,5 %	14,4±0,7%	54±0,7 %	55±0,8%	48±0,5%	47,6±0,8%
Тканевая	60±0,8 %	65±0,8 %	53±1,8%	58,7±0,3%	30±0,8 %	8±0,9%	29,2±0,5 %	5,3±0,4%

Энергия прорастания семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого на свету, уменьшилась в среднем на 33 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян, хранившихся в стеклянной таре, энергия прорастания увеличилась на 3 %; в пластиковой таре – уменьшилась на 1 %; в бумажной таре – уменьшилась на 40 %; в тканевой таре – увеличилась на 5 %. Энергия прорастания семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого в темноте, уменьшилась в среднем на 19 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян, хранившихся в стеклянной таре, энергия прорастания увеличилась на 2 %; в пластиковой таре осталась без изменений; в бумажной таре увеличилась на 1 %; в тканевой таре уменьшилась на 22 % (рис. 4, таблица 1).

Показатели всхожести семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого на свету, уменьшилась в среднем на 28,4 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян, хранившихся в стеклянной таре, всхожесть снизилась на 1,9 %; в пластиковой таре – увеличилась на 1,7 %; в бумажной таре уменьшилась на 33,9 %; в тканевой таре увеличилась на 5,7 %.

Всхожесть семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого в темноте, уменьшилась в среднем на 19,1 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц.

У семян из стеклянной тары, всхожесть увеличилась на 1,4 %; из пластиковой тары увеличилась на 3,8 %; из бумажной тары уменьшилась на 0,4 %; из тканевой тары уменьшилась на 23,9 % (рис. 5, таблица 1).

Анализ энергии прорастания и энергии всхожести семенного материала мыльнянки лекарственной, хранимого в течение 1 и 3 месяцев в различных тарах при температуре +4°C показал, что:

- наилучшие показатели энергии прорастания семенного материала наблюдались у семян, хранимых в течение месяца, в бумажной таре при проращивании на свету и в темноте; хранимых в течение 3 месяцев в тканевой таре при проращивании на свету; в пластиковой таре при проращивании в темноте (рис. 6, таблица 2);

- лучшие показатели всхожести семенного материала наблюдались у семян, хранимых в течение 1 месяца в бумажной таре при проращивании на свету и в темноте; хранимых в течение 3 месяцев в тканевой таре при проращивании на свету; в пластиковой таре при проращивании в темноте (рис. 7).

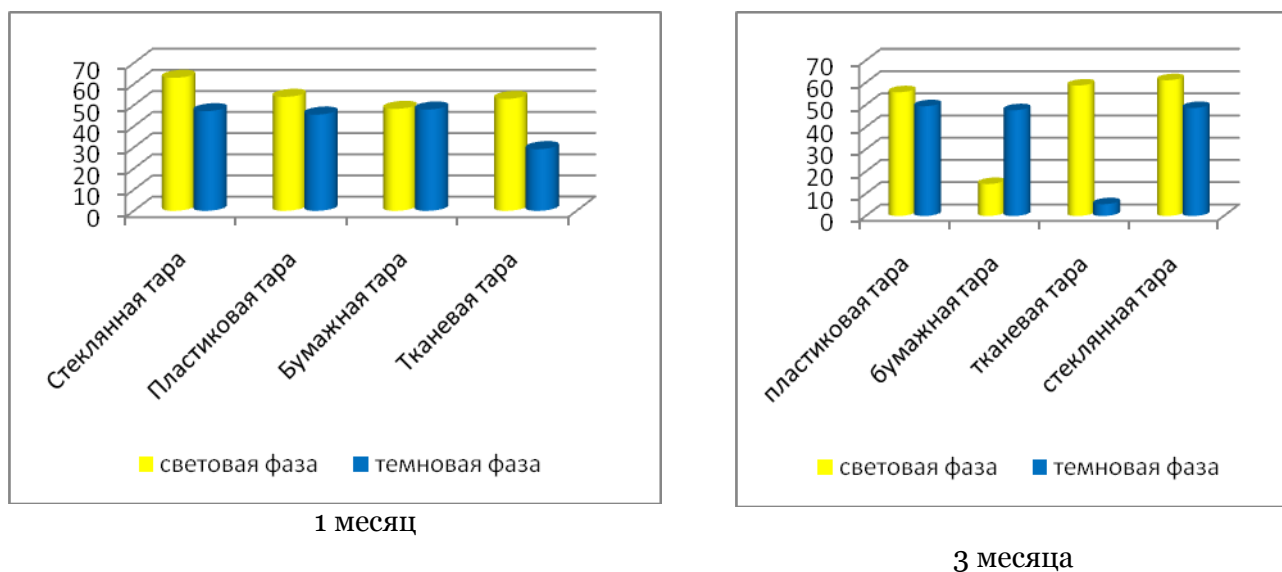


Рис. 5. Энергия всхожести *Saponaria officinalis* после 1 месяца и 3 месяцев хранения при температуре +20 °С +22 °С

Таблица 2. Энергия всхожести и энергия прорастания семенного материала *Saponaria officinalis*, хранимого в холодильнике при температуре +4 °С

Тара	Световая фаза				Темновая фаза			
	Энергия прорастания, %		Семенная всхожесть, %		Энергия прорастания, %		Семенная всхожесть, %	
	1 мес.	3 мес.	1 мес.	3 мес.	1 мес.	3 мес.	1 мес.	3 мес.
Стеклоанная	53±0,9%	53±0,9%	52,6±1%	50,9±0,7%	73±0,4%	62±0,9%	65,5±1,1%	56±0,7%
Пластиковая	26±0,7%	53±0,9%	25,2±0,9%	51±0,6%	47±0,9%	83±0,7%	42,3±0,6%	74,7±0,4%
Бумажная	80±0,7%	45±0,9%	79,2±0,8%	42,6±0,4%	86±0,3%	55±0,6%	76,3±0,6%	52,7±0,2%
Тканевая	40±0,8%	58±0,7%	36,6±1,1%	53,5±0,7%	73±1,1%	75±0,9%	68,4±0,3%	72,4±0,4%

Энергия прорастания семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого на свету, увеличилась в среднем на 10 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян из стеклянной тары, энергия прорастания не изменилась; из пластиковой тары

увеличилась на 27 %; из бумажной тары уменьшилась на 35 %; из тканевой тары увеличилась на 18 %.

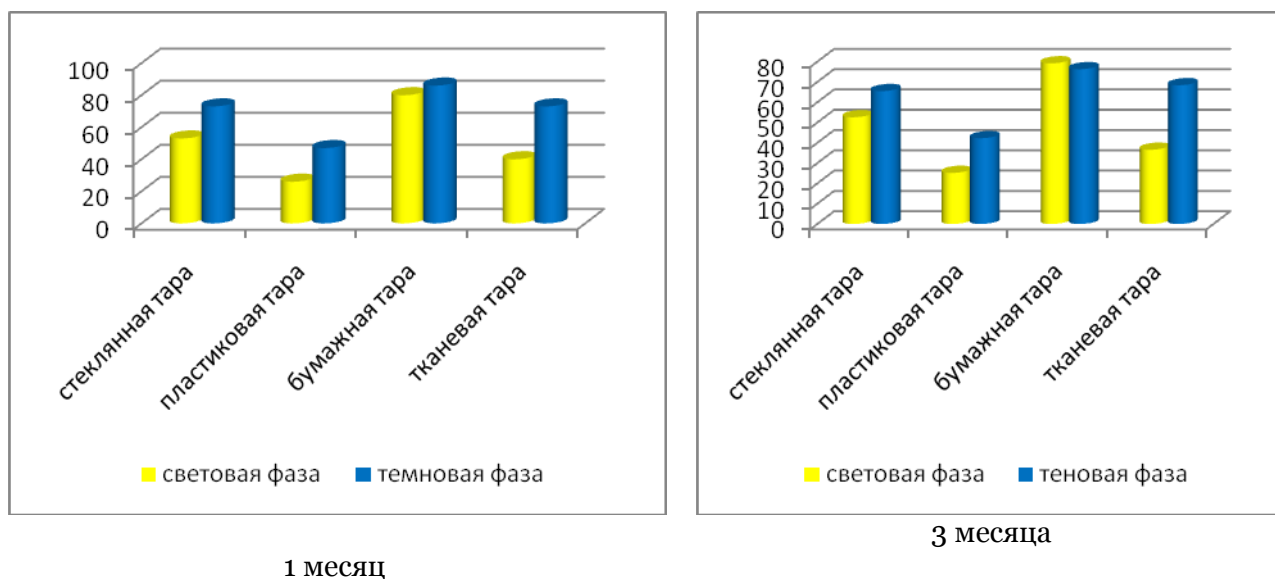


Рис. 6. Энергия прорастания *Saponaria officinalis* после 1 месяца и 3 месяцев хранения при температуре +4 °С

Энергия прорастания семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого в темноте, уменьшилась в среднем на 4 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян из стеклянной тары, энергия прорастания уменьшилась на 1,7 %; из пластиковой тары увеличилась на 25,8 %; из бумажной тары уменьшилась на 36,6 %; из тканевой тары увеличилась на 16,9 % (таблица 2).

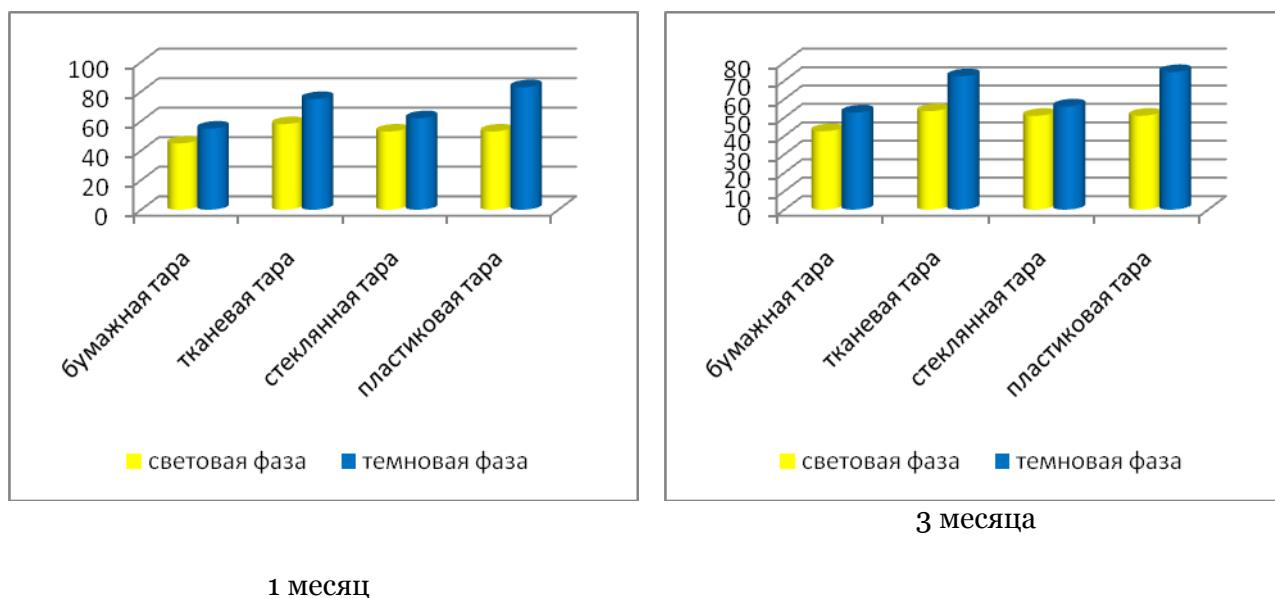


Рис. 7. Энергия всхожести *Saponaria officinalis* после 1 месяца и 3 месяцев хранения при температуре +4 °С

Всхожесть семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого на свету, увеличилась в среднем на 4,4 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян, хранимых в стеклянной таре, всхожесть уменьшилась на 1,7 %; в пластиковой таре

увеличилась на 25,8 %; в бумажной таре уменьшилась на 36,6 %; в тканевой таре увеличилась на 16,9 %.

Всхожесть семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого в темноте, увеличилась в среднем на 3,3 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян, хранимых в стеклянной таре, всхожесть уменьшилась на 9,5 %; в пластиковой таре увеличилась на 32,4 %; в бумажной таре уменьшилась на 23,6 %; в тканевой таре увеличилась на 4 %.

Анализ динамики энергии прорастания и энергии всхожести стратифицированных семян мыльнянки лекарственной показал, что:

- энергия прорастания семенного материала, хранимого в течение 3-х месяцев, в среднем увеличилась на 38 %, по сравнению с семенами месячного хранения;
- всхожесть семенного материала, хранимого в течение 3-х месяцев, в среднем увеличилась на 40 %, по сравнению с семенами месячного хранения (рис. 8, 9, таблица 3).

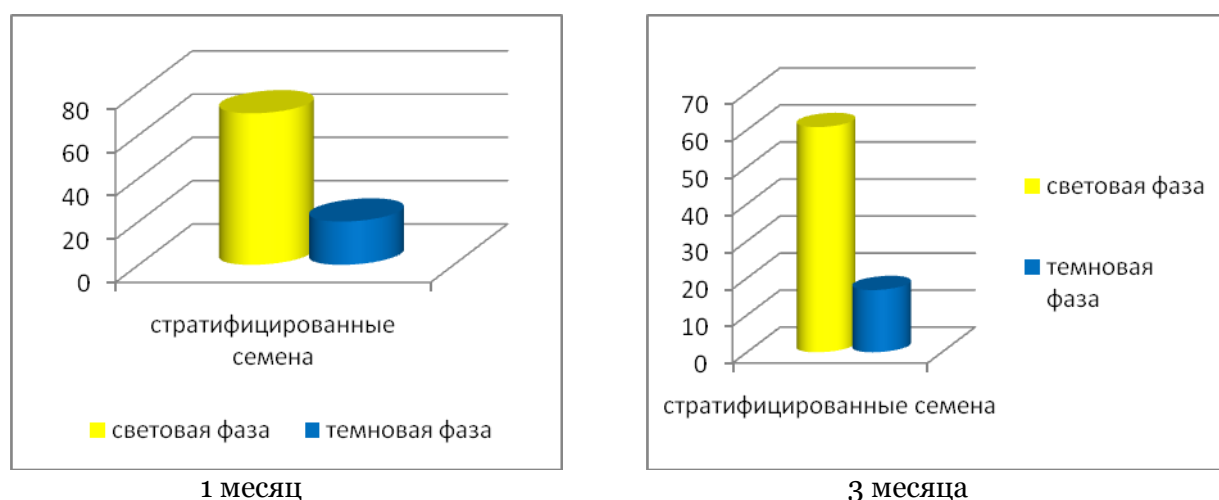


Рис. 8. Энергия прорастания стратифицированных в течение 1 месяца и 3 месяцев семян *Saponaria officinalis*

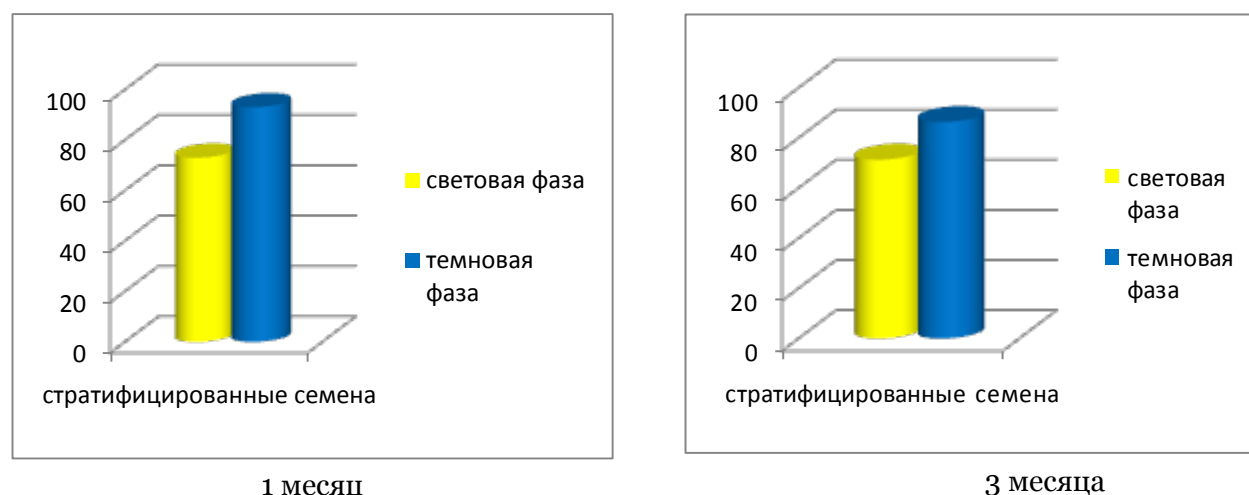


Рис. 9. Энергия всхожести стратифицированных в течение 1 и 3 месяцев семян *Saponaria officinalis*

Таблица 3.

Показатели энергии прорастания и всхожести семян *Saponaria officinalis* при различных сроках стратификации

Тара	Световая фаза				Темновая фаза			
	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %		Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
	1 мес	3 мес	1 мес	3 мес	1 мес	3 мес	1 мес	3 мес
Бумажная	70±0,5%	73±0,4%	60,8±0,6%	71,3±0,3%	20±0,4%	93±0,7%	16,8±0,8%	86,3±0,5%

Энергия прорастания семенного материала мыльнянки лекарственной при проращивании на свету увеличилась на 3 %, при проращивании в темноте увеличилась на 73 %; всхожесть увеличилась на 10,5 % при проращивании на свету, в темноте увеличилась на 69,5 %.

Результаты. На основании проведенных экспериментов сделаны следующие рекомендации: семенной материал мыльнянки лекарственной следует хранить в течение 3 месяцев в холодильнике при температуре -18°С в бумажной таре, проращивать в темноте, то есть с заделкой в грунт. При этих условиях удастся достигнуть наибольших показателей энергии прорастания и всхожести, 86,3 и 93 % соответственно.

Примечания:

1. Соколов С.Я. Фитотерапия и фитотермакология: Руководство для врачей. М.: Медицинское информационное агентство, 2000. 976 с.
2. Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // Методики интродукционных исследований в Казахстане / Сб. науч. тр. Алма-Ата: Наука, 1976. С. 75-85.
3. Мальцева М.В. Пособие по определению посевных качеств семян лекарственных растений. М., 1950. 56 с.
4. Лищук С.С. Методика определения массы семян // Ботанический журнал. 1991. Т. 76, № 11. С. 1623-1624.
5. Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. 196 с.
6. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л.: Наука, 1990. 204 с.
7. Удольская Н.Л. Методика биометрических расчетов. Алма-Ата: Наука, 1976. 45 с.

References:

1. Sokolov S.Ya. Fitoterapiya i fitofarmakologiya: Rukovodstvo dlya vrachei. M.: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2000. 976 s. (In rus.)
2. Zorina M.S., Kabanov S.P. Opredelenie semennoi produktivnosti i kachestva semyan introdutsentov // Metodiki introdutsionnykh issledovaniy v Kazakhstane / Sb. nauch. tr. Alma-Ata: Nauka, 1976. S. 75-85. (In rus.)
3. Mal'tseva M.V. Posobie po opredeleniyu posevnykh kachestv semyan lekarstvennykh rastenii. M., 1950. 56 s. (In rus.)
4. Lishchuk S.S. Methods of determining the weight of the seeds // Botanicheskii zhurnal. 1991. T. 76, № 11. S. 1623-1624. (In rus.)
5. Vekhov V.N., Lotova L.I., Filin V.R. Praktikum po anatomii i morfologii vysshikh rastenii. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1980. 196 s. (In rus.)
6. Artyushenko Z.T. Atlas po opisatel'noi morfologii vysshikh rastenii: Semya. L.: Nauka, 1990. 204 s. (In rus.)
7. Udol'skaya N.L. Metodika biometricheskikh raschetov. Alma-Ata: Nauka, 1976. 45 s. (In rus.)

УДК 58.01/.07

Исследование морфологии и биологии прорастания семенного материала *saponaria officinalis*

¹Маргарита Юлаевна Ишмуратова

²Елена Анатольевна Гаврилькова

³Александра Шавкатовна Додонова

⁴Салтанат Ушкемпировна Тлеукунова

¹⁻⁴ Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Казахстан
100028, Карагандинская область, г. Караганда, ул. Университетская 28

¹ Кандидат биологических наук, доцент

margarita.ishmur@mail.ru

² Старший преподаватель

³ Кандидат биологических наук, доцент

⁴ Кандидат биологических наук, доцент

Аннотация. Данная работа посвящена изучению влияния сроков и условий хранения на качество семенного материала *Saponaria officinalis*, помещенного в различные тары (бумажную, пластиковую, тканевую, стеклянную), в разные температурные условия, проращиваемых на свету и в темноте. Описана морфология, биология семян мыльнянки лекарственной. На основании проведенных исследований рекомендуем семенной материал *Saponaria officinalis* хранить в течение 3 месяцев при температуре -18°C в бумажной таре.

Ключевые слова: *Saponaria officinalis*; семенной материал; всхожесть; энергия прорастания; морфология семян; биология прорастания; хранение; температура; фазы роста.