

UDC 58.01/.07

**Morphological and Biological Study of *Sanguisorba officinalis* Germination**<sup>1</sup> Alexandra Sh. Dodonova<sup>2</sup> Helen A. Gavril'kova<sup>3</sup> Margaret Yu. Ishmuratova<sup>4</sup> Saltanat U. Tleukenova

<sup>1-4</sup> Karaganda State University named on E.A.Buketov, Kazakhstan  
28, University street, Karaganda, 100028

<sup>1</sup> Кандидат биологических наук, доцент

<sup>2</sup> Старший преподаватель

<sup>3</sup> Кандидат биологических наук, доцент

E-mail: margarita.ishmur@mail.ru

<sup>4</sup> Кандидат биологических наук, доцент

E-mail: damir—6@mail.ru

**Abstract.** This work deals with the study of influence of terms and storage conditions on *Sanguisorba officinalis* seed material quality, put into various containers (paper, plastic, fabric, glass), in the different temperature conditions, light and dark grown. The morphology, biology of *Sanguisorba officinalis* seeds was described and experiments on cryopreservation were made. Basing on the study, we recommend to store *Sanguisorba officinalis* seed material within 3 months at a temperature of +4C in glass container, use plastic container for cryopreservation and to defreeze seeds by double boiling.

**Keywords:** *Sanguisorba officinalis*; seed material; germinating ability; energy of germination; morphology of seeds; germination biology; cryopreservation; 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 комплексные исследования по биологии прорастания семенного материала кровохлебки лекарственной.

Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L., сем. *Rosaceae*) – многолетнее травянистое растение, является ценным лекарственным растением. В отечественной и зарубежной литературе [1] описаны следующие фармакологические свойства кровохлебки лекарственной: бактерицидные, вяжущие, кровоостанавливающие, болеутоляющие, противовоспалительные, слабительные, ангиоспастические, гемостатические, ранозаживляющие, диуретические, обезболивающие, протистоцидные. В качестве лекарственного сырья используют корни и корневища.

**Материалы и методы.** Объектом исследования являлся семенной материал кровохлебки 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.

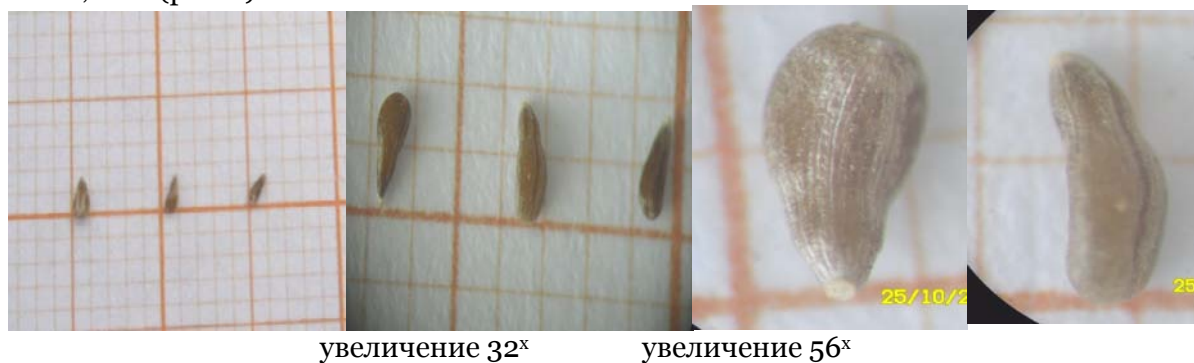
Для оценки влияния света на прорастание, семенной материал проращивали на свету и в темноте.

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].

Замораживание семян в жидком азоте проводили в конвертах из алюминиевой фольги путем погружения в жидкий азот, размораживали на воздухе при комнатной температуре. В эксперименте использовали по 50 семян в трех повторностях.

**Обсуждение.** Исследование особенностей морфологии и весовых показателей семян *Sanguisorba officinalis* – Кровохлебки лекарственной из семейства *Rosaceae* – Розоцветные проводили на семенах, собранных в 2010 г.

Семена мелкие, грушевидной формы, 4-х гранные. Длиной 1,5–2 мм, шириной 1 мм. Поверхность шероховатая. Выражен носик. Цвет семян светло-коричневый. Вес 1000 штук семян – 0,28 г. (рис. 1).



увеличение 32<sup>x</sup>                      увеличение 56<sup>x</sup>  
Рис. 1. Семена кровохлебки лекарственной – *Sanguisorba officinalis*

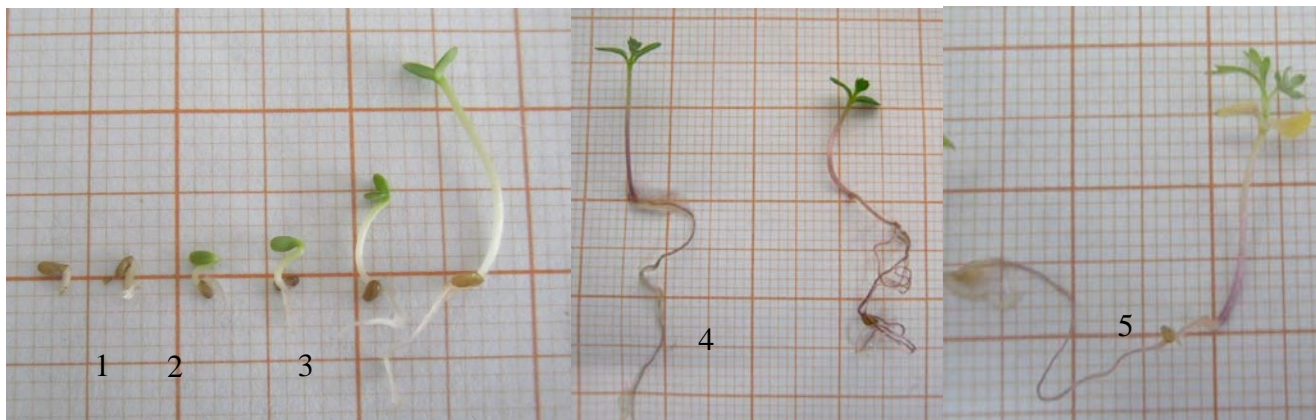
Нами была изучена биология прорастания *Sanguisorba officinalis* – Кровохлебки лекарственной на свету.

Наклеывание семян наблюдалось на 2 день, на суженной части появляется белый зародышевый корешок с хорошо выраженным корневым чехликом, выход гипокотилия. Через сутки длина гипокотилия составляет 2,0-2,3 мм, до 1 мм в диаметре, корешок удлиняется до 3 мм. Гипокотиль светло-зеленого цвета слегка удлиняется, делает изгиб и выносит семядоли. Вынос семядольных листьев наблюдается на 5 день, листья сложены вместе, раскрытие их происходит через 1-2 дня. Длина корня увеличивается до 55,4 мм, гипокотилия до 15 мм, до 1 мм в диаметре. Семядольные листья зеленого цвета, блестящие, гладкие, эллиптические, длиной до 4,2 мм, шириной до 2,2 мм, в центральной части выражена центральная жилка. Первая пара настоящих листьев появляется на 11 день, их раскрытие через 1-2 дня. Длина настоящих листьев 3,4 мм, ширина 1,3 мм. Через 2-3 дня появляется 2 пара настоящих листьев, длина корня увеличивается до 5,8 мм, ширина составляет 1 мм. Длина гипокотилия 16 мм, диаметром 1 мм, семядольные листья остаются прежних размеров. Настоящие листья сложные, непарно-перистые, остропильчатые. К 15 дню прорастания проросток имел следующие параметры: длина проростка – 19,6 мм, диаметром до 1 мм, длина корешка – 55 мм, диаметром до 0,5 мм, длина гипокотилия – 16,4 мм, диаметром до 1 мм, длина семядольных листьев – 4,2 мм, ширина 2,2 мм, длина настоящих листьев – 3,4 мм, ширина 1,3 мм (рис. 2).

Также нами была изучена биология прорастания *Sanguisorba officinalis* – Кровохлебки лекарственной в темноте.

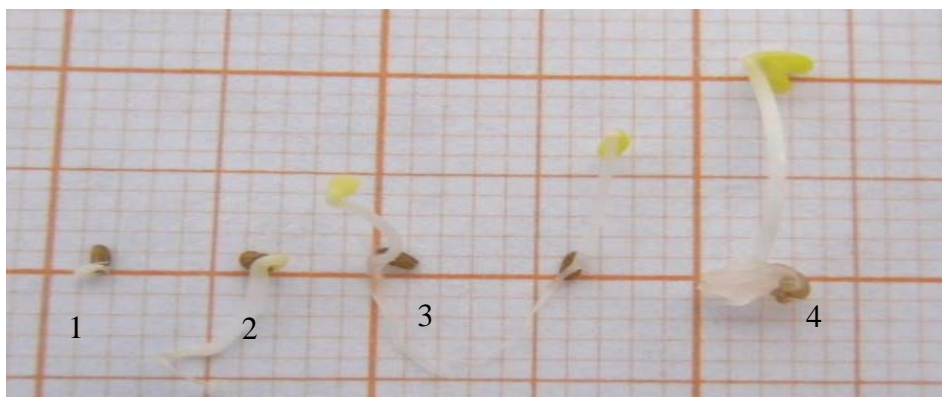
Наклеывание семян наблюдалось на 2 день, на суженной части носика появляется белый зародышевый корешок с хорошо выраженным коневым чехликом. Через сутки длина гипокотилия составляет 7,5 мм, до 1,1 мм в диаметре, корешок удлиняется до 5,8 мм.

Гипокотиль белого цвета, удлиняется, делает изгиб и выносит семядоли. Семядольные листья выносятся на 5 день, сложены вместе, раскрытие их происходит через 1-2 дня. Семядольные листья этиолированные, светло-желтого цвета, гладкие, удлиненоэллиптические, длина которых составляет 2,6 мм, ширина 1,1 мм. К 14 дню прорастания параметры проростка следующие: длина проростка – 27,6 мм, ширина – 1 мм, длина корешка – 60 мм, диаметром до 0,5 мм, длина гипокотилия – 25 мм, диаметром до 1 мм, длина семядольных листьев – 2,6 мм, ширина 1,1 мм. (рис. 3)



1 – наклеивание семени и появление зародышевого корешка, 2 – появление гипокотилия, 3 – вынос наружу и разворачивание семядольных листьев, 4 – появление и разворачивание 1 пары настоящих листьев, 5 - появление и разворачивание 2 пары настоящих листьев

Рис. 2. Биология прорастания кровохлебки лекарственной – *Sanguisorba officinalis*



1 – наклеивание семени и появление зародышевого корня, 2 – появление гипокотилия, 3 – удлинение гипокотилия, вынос наружу семядольных листьев, 4- разворачивание семядольных листьев

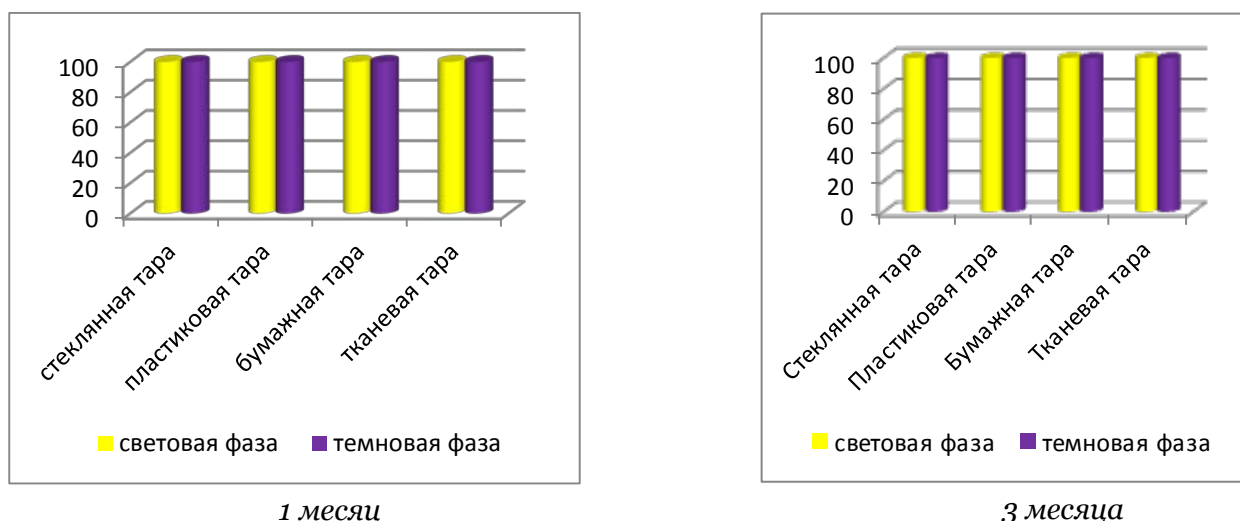
Рис. 3. Биология прорастания кровохлебки лекарственной – *Sanguisorba officinalis*

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 кровохлебки лекарственной, хранимого в течение 1, 3 месяцев в различных тарах при комнатной температуре показал, что:

- энергия прорастания семенного материала, хранимого в различных тарах, независимо от сроков хранения и типа проращивания на свету или в темноте составила 100%;

- лучший процент энергии всхожести семенного материала наблюдался у семян, взятых из тканевой тары при проращивании на свету, при проращивании в темноте у семян, взятых из стеклянной тары (рис. 4, таблица 1).



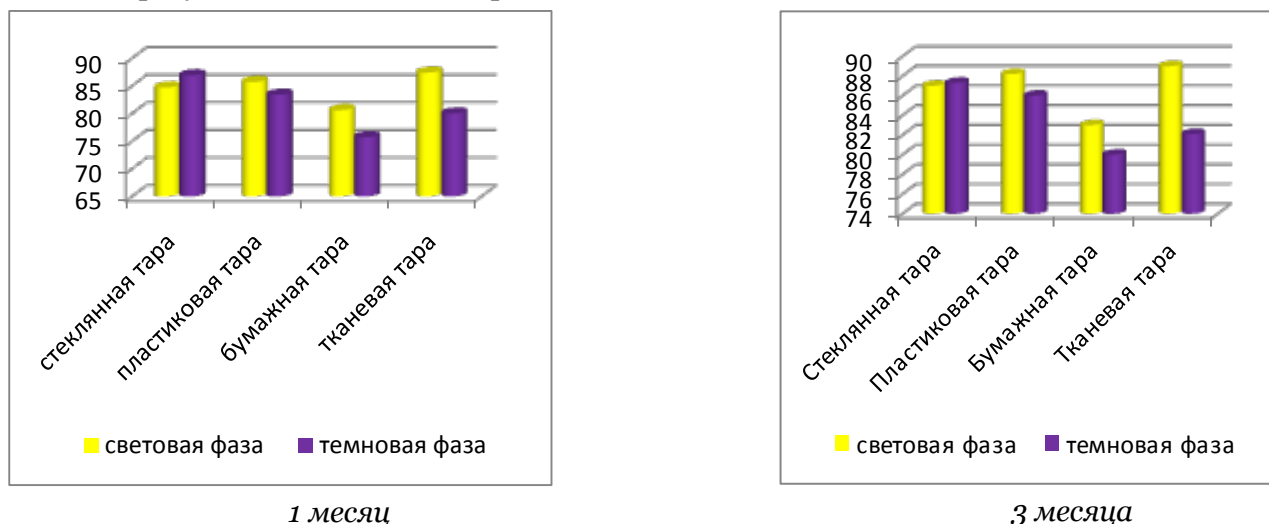
1 месяц

3 месяца

Рис. 4. Энергия прорастания кровохлебки лекарственной после 1 месяца и 3 месяцев хранения при температуре +20°С +22°С

Энергия всхожести семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого на свету, увеличилась в среднем на 2,2 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян, проращиваемых из стеклянной тары, энергия всхожести увеличилась на 2,3 %; из пластиковой тары увеличилась на 2,5 %; из бумажной тары увеличилась на 2,4 %; из тканевой тары увеличилась на 1,6 %.

Энергия всхожести семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого в темноте, увеличилась в среднем на 2,27 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян, проращиваемых из стеклянной тары, энергия всхожести увеличилась на 0,4 %; из пластиковой тары увеличилась на 2,3 %; из бумажной тары увеличилась на 4,3 %; из тканевой тары увеличилась на 2,1 % (рис. 5, таблица 1)



1 месяц

3 месяца

Рис. 5. Энергия всхожести кровохлебки лекарственной после 1 месяца и 3 месяцев хранения при температуре +20°С +22°С

Таблица 1.

**Энергия всхожести и энергия прорастания семенного материала кровохлебки лекарственной, хранимого при температуре +20°С +22°С**

Тара	Световая фаза				Темновая фаза			
	Энергия прорастания		Энергия всхожести		Энергия прорастания		Энергия всхожести	
	1мес	3 мес	1мес	3 мес	1мес	3 мес	1мес	3 мес
Стеклянная	100%	100%	84,7±0,7%	87±0,5%	100%	100%	86,9±1,6%	87,3±0,7%
Пластиковая	100%	100%	85,7±0,9%	88,2±0,8%	100%	100%	83,4±1,9%	86±0,6%
Бумажная	100%	100%	80,6±1,5%	83±0,7%	100%	100%	75,7±1,5%	80±0,8%
Тканевая	100%	100%	87,4±1,8%	89±0,3%	100%	100%	80±0,5%	82,1±0,4%

Анализ энергии прорастания и энергии всхожести семенного материала кровохлебки лекарственной, хранимого в течение 1, 3 месяцев в различных тарах при температуре  $+4^{\circ}\text{C}$  показал, что:

- энергия прорастания семенного материала, хранимого в различных тарах, хранимого в течение месяца, при проращивании на свету составила 100%, в темноте лучший процент проращивания наблюдался у семян, взятых из стеклянной тары – 89%. После 3 - месячного хранения энергия прорастания составляет 100% независимо от типа тары и проращивания на свету или в темноте;

- энергия прорастания семенного материала, проращиваемого на свету, не изменилась;

- энергия прорастания семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого в темноте, увеличилась в среднем на 22,2 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян, проращиваемых из стеклянной тары, энергия прорастания увеличилась на 11%; из пластиковой тары увеличилась на 23 %; из бумажной тары увеличилась на 18%; из тканевой тары увеличилась на 2,371 % (рис. 6, таблица 2).

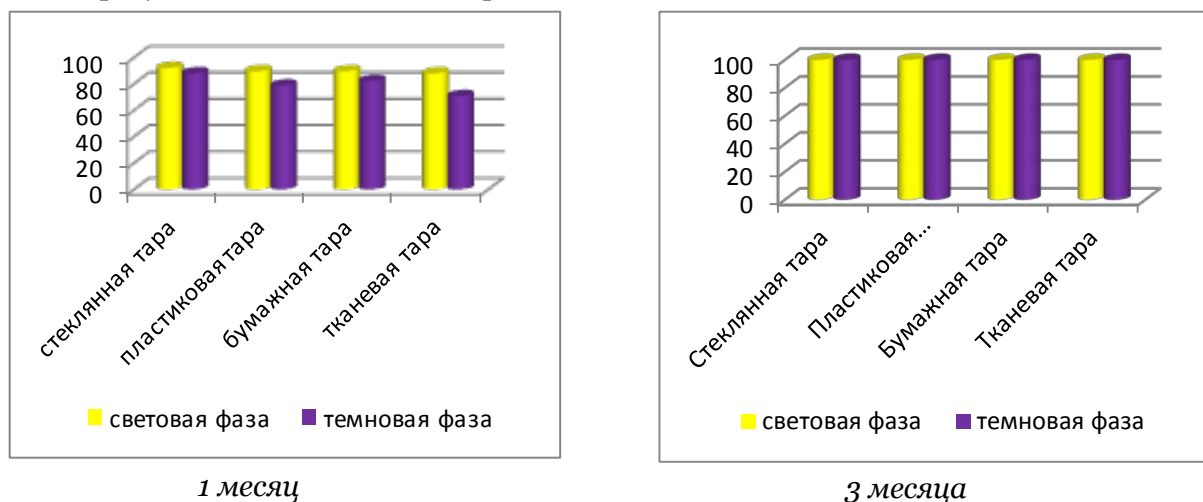
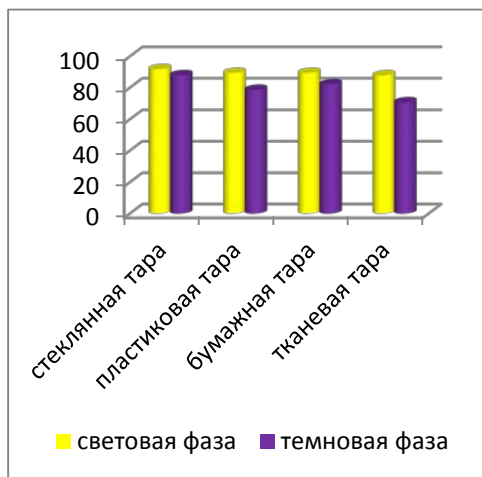


Рис. 6. Энергия прорастания кровохлебки лекарственной после 1 месяца и 3 месяцев хранения при температуре  $+4^{\circ}\text{C}$

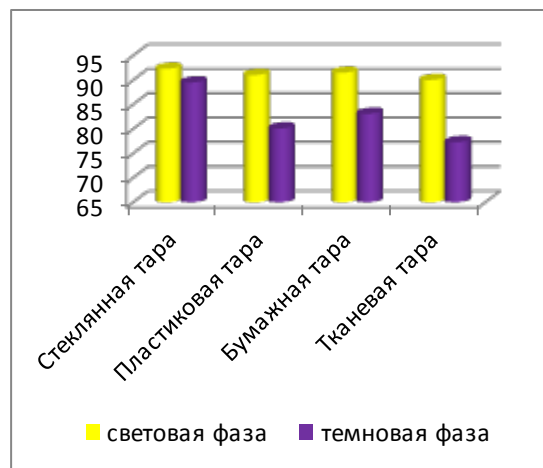
Лучший процент энергии всхожести семенного материала наблюдался у семян, хранимых в стеклянной таре при проращивании на свету и в темноте, соответственно 91,9 % и 89,5 %.

Энергия всхожести семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого на свету, увеличилась в среднем на 1,5 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян, хранимых в стеклянной таре, энергия всхожести увеличилась на 0,4 %; в пластиковой таре увеличилась на 1,5 %; в бумажной таре увеличилась на 2 %; в тканевой таре увеличилась на 2,1 %.

Энергия всхожести семенного материала, хранимого 3 месяца и проращиваемого в темноте, увеличилась в среднем на 2,6 % по сравнению с семенами сроком хранения 1 месяц. У семян, хранимых в стеклянной таре, энергия всхожести увеличилась на 1,5 %; в пластиковой таре увеличилась на 1,4 %; в бумажной таре увеличилась на 0,9 %; в тканевой таре увеличилась на 6,6 % (рис. 7, таблица 2).



1 месяц



3 месяца

Рис. 7. Энергия всхожести кровохлебки лекарственной после 1 месяца и 3 месяцев хранения при температуре +4 °С

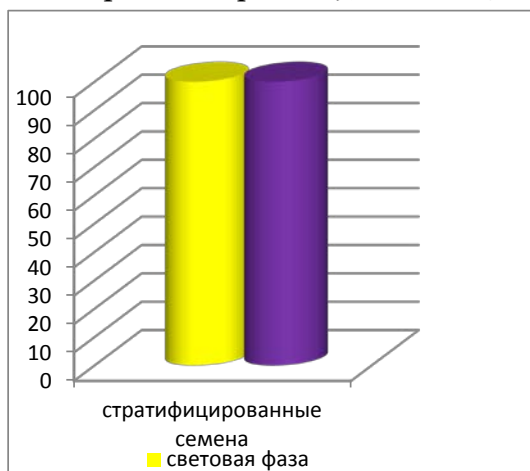
Таблица 2.

**Энергия всхожести и энергия прорастания семенного материала кровохлебки лекарственной, хранимого в холодильнике при температуре +4 °С**

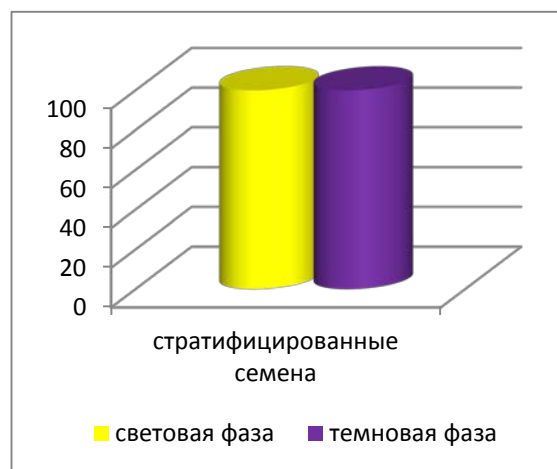
Тара	Световая фаза				Темновая фаза			
	Энергия прорастания		Энергия всхожести		Энергия прорастания		Энергия всхожести	
	1 мес	3 мес	1 мес	3 мес	1 мес	3 мес	1 мес	3 мес
Стекло	100%	100%	91,9±1%	92,3±0,7%	89±0,4%	100%	88±1,3%	89,5±0,7%
Пластик	100%	100%	89,5±0,9%	91±0,6%	73±0,9%	100%	78,7±0,6%	80,1±0,4%
Бумага	100%	100%	89,5±0,8%	91,5±0,4%	82±0,3%	100%	82,2±0,6%	83,1±0,2%
Ткань	100%	100%	87,9±1,1%	90±0,7%	63±1,2%	100%	70,7±0,3%	77,3±0,4%

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

- энергия прорастания семенного материала кровохлебки лекарственной составила 100 % не зависимо от сроков хранения и типов проращивания, энергия всхожести семенного материала, хранимого в течение 3-х месяцев, увеличилась при проращивании на свету на 1,2 %, при проращивании в темноте увеличилась на 4,5 %, по сравнению с семенами месячного хранения (рис. 8, 9, таблица 3).



1 месяц



3 месяца

Рис. 8. Энергия прорастания стратифицированных в течение 1 месяца и 3 месяцев семян кровохлебки лекарственной

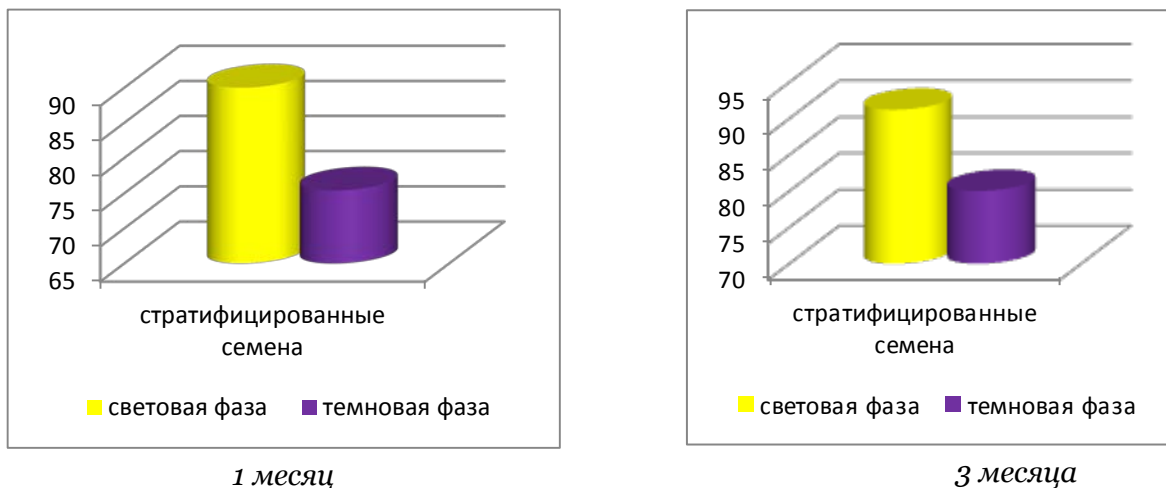


Рис. 9. Энергия всхожести стратифицированных в течение 1 месяца и 3 месяцев семян кровохлебки лекарственной

Таблица 3.  
Динамика энергии прорастания и энергии всхожести стратифицированных семян кровохлебки лекарственной

Тара	Световая фаза				Темновая фаза			
	Энергия прорастания		Энергия всхожести		Энергия прорастания		Энергия всхожести	
	1 мес	3 мес	1 мес	3 мес	1 мес	3 мес	1 мес	3 мес
Бумажная	100%	100%	90±0,4%	91,2±0,3%	100%	100%	75,4±0,8%	80±0,5%

Также нами была рассмотрена возможность сохранения кровохлебки лекарственной при экстремально низких температурах (в жидком азоте).

При сравнении жизнеспособности семян кровохлебки лекарственной после замораживания в жидком азоте и исходной (рис. 10) оказалось, что происходит снижение всхожести семян на 44,3–55,4 % в эксперименте и 99,7 % в контроле. Соответственно уменьшается и энергия прорастания семян кровохлебки лекарственной на 34–55,4 % в эксперименте и 89,4 % в контроле.

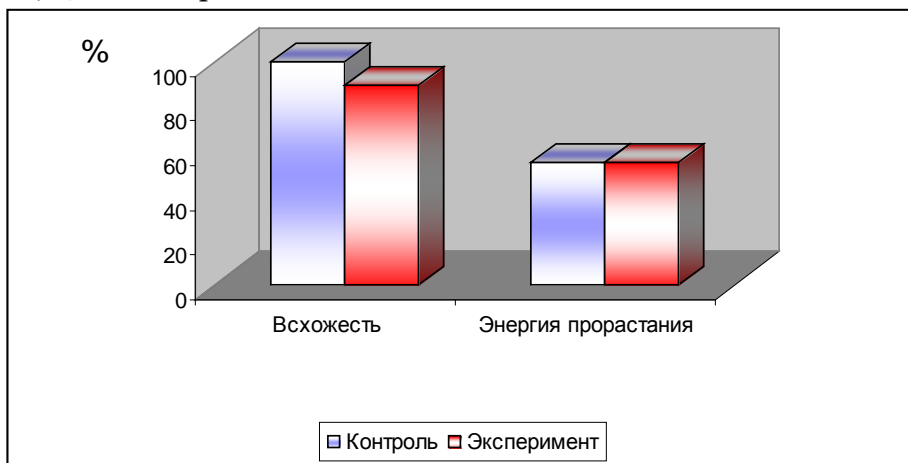


Рис. 10. Всхожесть и энергия прорастания семян кровохлебки лекарственной в контроле и после замораживания в жидком азоте

По литературным данным на сохранение жизнеспособности семенного материала влияет тара, используемая для замораживания семян [8]. Нами был проведен эксперимент по определению сохранения всхожести семян в зависимости от применяемой тары – конверты из алюминиевой фольги, тканевые мешочки, пластиковые пробирки. Полученные

результаты представлены на рисунке 11. Наилучшей тарой для криосохранения семян кровохлебки лекарственной является пластик, так как применение этой тары привело к 90 % сохранения жизнеспособности семян. Практически такие же результаты показало применение тканевых мешочков – 80 %. Наименьшее сохранение жизнеспособности семенного материала при замораживании при сверхнизких температурах показало применение конвертов из фольги – 55,4 %. Таким образом, можно сделать вывод, что для криохранения семян кровохлебки лекарственной следует использовать пластиковую тару.

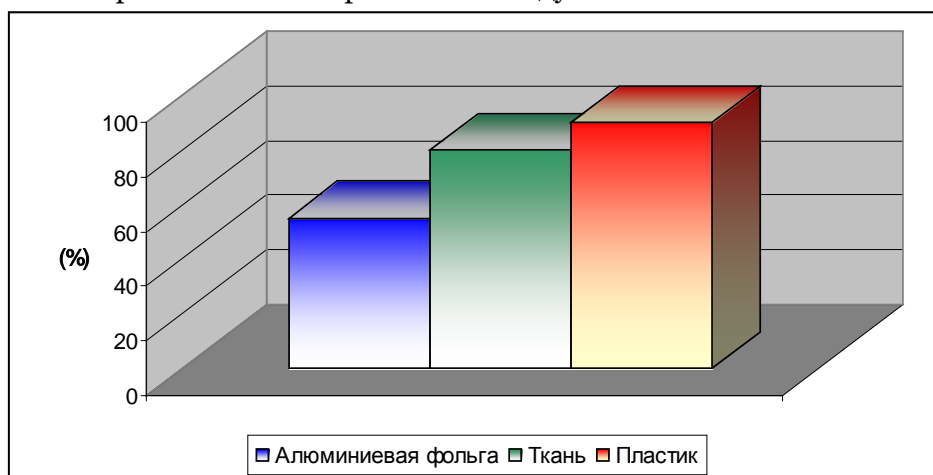


Рис. 11. Степень сохранения жизнеспособности семян кровохлебки лекарственной при замораживании в различных тарах

Применяют различные типы размораживания материала после хранения при сверхнизких температурах – на воздухе, на водяных банях с различной температурой [9]. Мы исследовали степень сохранения жизнеспособности семян при размораживании на воздухе, т.е. при комнатной температуре, и на водяной бане с температурой +80 °С. Из полученных результатов видно, что при размораживании на водяной бане проросли 100 % семян, тогда как при размораживании на воздухе только 55,4%.

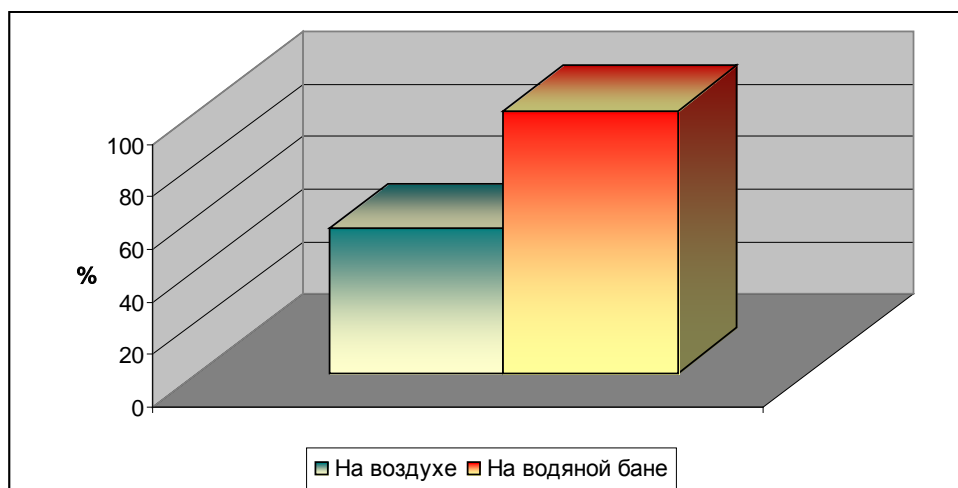


Рис. 11. Сохранение жизнеспособности семян кровохлебки лекарственной в зависимости от типов размораживания.

**Результаты.** На основании проведенных экспериментов можно сделать следующие рекомендации:

- семенной материал кровохлебки лекарственной следует хранить в течение 3 месяцев в холодильнике при температуре +4°С в стеклянной таре, проращивать как на свету так и в темноте, при этом энергия прорастания составляет 100 %, энергия всхожести до 92 %;



- при хранении семенного материала кровохлебки лекарственной при сверхнизких температурах следует использовать пластиковую тару, так как она позволяет максимально сохранить жизнеспособность семян; размораживать семена после хранения следует на водяной бане, что приводит к 100%-ной всхожести семян.

#### **Примечания:**

1. Соколов С.Я. Фитотерапия и фитотерапевтика: 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.
- 8 Нестерова С. В. Криоконсервация семян дикорастущих растений Приморского края: Дис. ... канд. биол. наук : 03.00.32 : Владивосток, 2004 150 с. РГБ ОД, 61:04-3/1495
- 9 Сафина Г.Ф., Бурмистров Л.А. Низкотемпературное и криогенное хранение семян груши *Pyrus L.* Цитология, 2004, №46(10). С. 851.

УДК 58.01/.07

### **Исследование морфологии и биологии прорастания семенного материала *Sanguisorba officinalis***

- <sup>1</sup> Александра Шавкатовна Додонова
- <sup>2</sup> Елена Анатольевна Гаврилькова
- <sup>3</sup> Маргарита Юлаевна Ишмуратова
- <sup>4</sup> Салтанат Ушкемпировна Тлеукунова

<sup>1-4</sup> Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Казахстан 100028, Карагандинская область, г. Караганда, ул. Университетская 28

<sup>1</sup> Кандидат биологических наук, доцент

<sup>2</sup> Старший преподаватель

<sup>3</sup> Кандидат биологических наук, доцент

<sup>4</sup> Кандидат биологических наук, доцент

**Аннотация.** Данная работа посвящена изучению влияния сроков и условий хранения на качество семенного материала *Sanguisorba officinalis* помещенного в различные тары (бумажную, пластиковую, тканевую, стеклянную), в разные температурные условия, проращиваемых на свету и в темноте. Описана морфология, биология семян кровохлебки лекарственной, а также проведены опыты по криосохранению. На основании проведенных исследований рекомендуем семенной материал *Sanguisorba officinalis* хранить в течение 3 месяцев при температуре +4 в стеклянной таре, при криосохранении использовать пластиковую тару, размораживать семена после хранения следует на водяной бане.

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