

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

DOI: 10.32743/UniChem.2022.96.6.13852

ПЕРИОД ПОКОЯ СЕМЯН ВИДОВ РОДА *Ferula* L. И МЕТОД ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ**Жамалова Дилафруз Нейматилла кизи**

базовый докторант

Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: dilafruz.jamalova.91@mail.ru**Мустафина Феруза Усмановна**

ст. науч. сотр.,

Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: mustafinaferuza@yahoo.comTHE PERIOD DORMANCY OF SEEDS OF SPECIES OF THE GENUS *Ferula* L.
AND THE METHOD OF OVERCOMING IT**Dilafruz Zhamalova**

Basic doctoral student

of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,

Republic of Uzbekistan, Tashkent

Feruza Mustafina

Senior scientific research.

Institute of Botany of the Academy Sciences of the Republic of Uzbekistan,

Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлена информация по результатам работы по стерилизации и проращиванию семян ценных лекарственных видов рода *Ferula* L. Воздействие сухим охлаждением (стратификация холодом) в течение 30 – 45 дней с последующим инкубированием в растворе, содержащем 0,5 мг/л гибберелиновой кислоты, рекомендуется для ускорения процесса прорастания семян этих видов.

ABSTRACT

This article presents information on the results of work on sterilization and germination of seeds of valuable medicinal species of the genus *Ferula* L. Exposure to dry cooling (cold stratification) for 30 to 45 days, followed by incubation in a solution containing 0.5 mg / l gibberellic acid, is recommended to accelerate the germination process of seeds of these species.

Ключевые слова: *F. tadshikorum*, *F. sumbul*, покой семян, стерилизация, гибберелины, холодная стратификация, лекарственные растения.

Keywords: *F. tadshikorum*, *F. sumbul*, seed dormancy, sterilization, gibberellins, cold stratification, medicinal plants.

Введение

Одна из основных проблем, препятствующая устойчивому использованию лекарственных растений, произрастающих на засушливых и полусушливых землях, заключается в том, что они легко прорастают в естественной среде, но характеризуются низкой прорастаемостью в лабораторных условиях [9]. Изучение прорастаемости семян являются ключевыми в программах сохранения, поскольку результаты можно использовать в программах управления и реинтродукции видов.

В Институте ботаники Академии наук Республики Узбекистан проводятся исследования по разработке протокола микрклонального размножения двух ценных медицинских видов рода *Ferula* L. (Apiaceae Lindl.): *F. tadshikorum* Pimenov и *F. sumbul* (Kauffm.) Hook. f. в рамках проекта А-ФА-2021-146 «Создание технологии организации и размножения лекарственных растений методом *in vitro*» со сроком реализации 2021-2024 гг. Одной из задач этих исследований является определение влияния экзогенно применяемой гибберелиновой кислоты и влажного охлаждения на

прорастание семян, а также разработка эффективного метода нарушения покоя семян объектов проекта-*F. tadshikorum* и *F. sumbul*.

Ferula L. - включает около 200 видов цветковых растений семейства *Apiaceae Lindl.* в мире, многие из этих видов являются лекарственными, питательными, кормовыми, медоносными, эфирно-масляными и смолосодержащими растениями. В Средней Азии насчитывается 114 видов, а в Узбекистане - около 60, из которых 5 являются эндемиками [1, 2, 3]. Виды рода *Ferula*, в основном, горные растения, встречаются относительно высоко - на уровне от 300 до 3600 м над уровнем моря, как на мелкоземах, пестроцветных почвах, так и на щебнистых склонах, осыпях и галечниках.

Ferula tadshikorum Pimenov - многолетний монокарпический вид, жизненный цикл осуществляется за 23-27 (30) лет. Произрастает в среднем поясе гор в южных регионах Республики Узбекистан - в Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях [2, 3]. Длительный период прегенеративного развития и монокарпический жизненный цикл делают особи *F. tadshikorum* крайне уязвимыми антропогенному воздействию на популяции данного вида [2].

Ferula sumbul (Kauffm.) Hook. f. (Син. *Ferula moschata*). Произрастает на каменистых открытых склонах в поясе кустарников Самаркандской, Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областей.

Оба вида являются ценными лекарственными, в то же время, исчезающими растениями. Несмотря на их высокую экономическую ценность, все еще существуют проблемы с выращиванием видов *Ferula* в лабораторных условиях.

Абсцизовая кислота (АБК) и гиббереллины (ГКЗ) являются гормонами, предлагаемыми для контроля первичного покоя семян, при этом, механизм воздействия АБК осуществляется путем ингибирования, а ГК - путем индуцирования прорастания семян [6, 7].

Влажное охлаждение часто применяется для иницирования прорастания семян, находящихся в состоянии покоя [5]. Предполагается, что эффект воздействия гибберелиновой кислоты в качестве стимулятора прорастания усиливается при охлаждении. Кроме того, охлаждение способствует увеличению концентрации гибберелиновой кислоты. Гиббереллины синтезируются в эмбриоиде, через скутеллум попадают в алероновый слой, где находится крахмал, там через транскрипцию активируют синтез гидролаз. Крахмал гидролизует до моно- и дисахаридов, попадает в прорастающее растение и становится для него источником энергии. Роль гибберелинов заключается в гидролизе запасаемых питательных веществ в семенах и непосредственном воздействии на рост эмбриона [7]. Наружное воздействие гиббереллинов может спровоцировать нарушение состояния покоя семян и способствовать появлению всходов. Во многих исследованиях касающихся видов рода *Ferula* сообщалось о положительном влиянии ГКЗ и холодной стратификации (28, 35 42, 49 дней) на нарушение покоя семян [8, 12-14].

Материалы и методы

Зрелые семена двух видов (*F. tadshikorum* и *F. sumbul*) были собраны в июне и июле 2021 года в естественной среде обитания. Семена хранились в закрытых бумажных пакетах при температуре +5°C в лабораторном холодильнике в течение 2-3 месяцев до начала обработки. Семена тщательно промывались под проточной водопроводной водой и замачивались на один час. Замоченные семена обрабатывали 70 %-ным этиловым спиртом в течение 2 мин, затем трижды промывали стерильной дистиллированной водой. Далее семена подвергали поверхностной стерилизации в 6 %-ном растворе гипохлорита натрия в течение 30 мин с последующей последовательной трехкратной промывкой стерильной дистиллированной водой. Семена инкубировали в растворах с различными концентрациями гибберелиновой кислоты (0,3; 0,5; 0,7 мг/л) в течение 24 часов. Стерилизованные семена культивировали на 25% питательной среде по прописи Мурасиге и Скуга (Мурасиге и Скуг, 1962) с добавлением 30 г/л сахарозы и 7 г/л агара. Стратификацию семян проводили в холодильнике при температуре +5° С в течение 30 дней. Далее семена переносились на 50% питательную среду по прописи Мурасиге и Скуга (Мурасиге и Скуг, 1962) и инкубировались при температуре $23 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 2 недель при фотопериоде 16/8.

Результаты и обсуждение

Семена видов рода *Ferula* характеризуются длительным периодом покоя и значительным периодом прорастания, что является причиной трудностей при проращивании семян видов этого рода в лабораторных условиях [10]. Морфофизиологический покой является обычным явлением для большинства видов этого рода. Семенам, находящимся в морфологическом покое, для прорастания требуются подходящую температуру, уровень влажности, кислород и время [4]. Однако семена, находящиеся в морфофизиологическом покое, прорастают не менее, чем через месяц в соответствующих для этого условия. При этом, эмбрионы нуждаются в дополнительной воздействию таких условий, как холодная стратификация, применение экзогенных фитогормонов и т.д. [4, 11].

Результаты настоящей работы показали, что воздействие сухим охлаждением (стратификация холодом) в течение 30 – 45 дней с последующим инкубированием в растворе, содержащем 0,5 мг/л гибберелиновой кислоты, рекомендуется для ускорения процесса прорастания семян этих видов. В дальнейшем было бы интересно проведение исследований всхожести жизнеспособных семян видов рода *Ferula* на различных питательных средах (на фильтровальной бумаге, твердой и жидкой агарной основе и т.д.).

Список литературы:

1. Минович В.М., Горячкина Е.Г., Бочарова Г.И., Федосеева Г. Лекарственные растения, включенные в Красную книгу: учебное пособие / ФГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава РФ, кафедр фармакогнозии и ботаники. Иркутск: ИГМУ, 2016. 70.
2. Рахмонов Х.С. Биология и ресурсы *Ferula tadshikorum* M.Pimen. в Южном Таджикистане. Дисс. канд. сельскохозяйств. наук. Душанбе: 2017. 179 с.
3. Хамраева Д.Т., Хожиматов О.К., Уралов А.И. Рост и развитие *Ferula tadshikorum* Pimenov в условиях интродукции // *Acta Biologica Sibirica*. 2019. Т. 5. №. 3. 172-177 с.
4. Baskin С.С., Baskin J.M. Seeds: Ecology, biogeography and evolution of Dormancy and Germination (2da ed.). Kentucky, Estados Unidos. – 2014.
5. Bello I.A., Hatterman-Valenti H., Owen M.D. K. Effects of stratification, temperature, and oxygen on woolly cup-grass (*Eriochloa villosa*) seed dormancy // *Weed Science*. – 1998. – Т. 46. – №. 5. – С. 526-529.
6. Hilhorst H.W. M., Karssen С.M. Seed dormancy and germination: the role of abscisic acid and gibberellins and the importance of hormone mutants // *Plant growth regulation*. – 1992. – Т. 11. – №. 3. – С. 225-238
7. Karssen С.M. et al. Key role for endogenous gibberellins in the control of seed germination // *Annals of Botany*. – 1989. – Т. 63. – №. 1. – С. 71-80.
8. Keshtkar H.R. et al. Seed dormancy-breaking and germination requirements of *Ferula ovina* and *Ferula gummosa* // *Desert*. – 2008. – Т. 13. – №. 1. – С. 45-51.
9. Nadjafi F. et al. Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium* // *Journal of Arid Environments*. – 2006. – Т. 64. – №. 3. – С. 542-547.
10. Nikolaeva, M.G., 1969. Physiology of Deep Dormancy in Seeds. Izdatel'stvo. Nauka, Leningrad. Translated from Russian by Z. Shapiro, NSF, Washington DC.
11. Rehman S., Park I.H. Effect of scarification, GA and chilling on the germination of goldenrain-tree (*Koeleruteria paniculata* Laxm.) seeds // *Scientia Horticulturae*. – 2000. – Т. 85. – №. 4. – С. 319-324.
12. Salehi, Maryam, Mohammad Reza Naghavi, and Moslem Bahmankar. "A review of *Ferula* species: Biochemical characteristics, pharmaceutical and industrial applications, and suggestions for biotechnologists." *Industrial Crops and Products* 139 (2019): 111511.
13. Suran, D., Bolor, T., & Bayarmaa, G. In vitro Seed Germination and Callus Induction of *Ferula ferulaeoides* (Steud.) Korov. *Mong. J. Biol. Sci.*, 2016, 14(1-2), 53-58. doi.org/10.22353/mjbs.2016.14.07
14. Sharma R.K., Khajuria A.K. Somatic embryogenesis and plant regeneration in *Ferula jaeschkeana* Vatke: a threatened medicinal herb. *Vegetos.*, 2020, 33(4), 658-664. doi.org/10.1007/s42535-020-00154-1.