

исследований скороспелые образцы формировали большую урожайность. Поэтому выделенные сортообразцы рекомендуем использовать в качестве родительских форм в селекционных программах скрещиваний на скороспелость и продуктивность.

### Библиографический список

1. Zotova L. General transcription repressor gene, TaDr1, mediates expressions of TaVrn1 and TaFT1 controlling flowering in bread wheat under drought and slowly dehydration / L. Zotova, A. Kurishbayev, S. Jatayev, N.P. Goncharov, N. Shamambayeva, A. Kashapov, A. Nuralov, A. Otemissova, S. Sereda, V. Shvidchenko, S. Lopato, C. Schramm, C. Jenkins, K. Soole, P. Langridge, Y. Shavrukov // *Front. Genet.* – 2019. - 10:63. - DOI 10.3389/fgene.2019.00063.

2. Кинчаров А.И. Продолжительность периода всходы-колошение в селекции яровой мягкой пшеницы на продуктивность / А.И. Кинчаров, Е.А. Дёмина, Т.Ю. Таранова, К.Ю. Чекмасова // *Вестник Российской сельскохозяйственной науки.* – 2022. - №5. – С. 43 – 44.

3. Грабовец А.И. Совершенствование методологии селекции пшеницы в условиях недостаточного увлажнения / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко // *Зернобобовые и крупяные культуры.* - 2016. - № 2 (18). - С. 48–53.

4. Прянишников А.И. Адаптивная селекция: теория и практика отбора на продуктивность / А.И. Прянишников, И.В. Савченко, В.Н. Мазуров // *Вестник российской сельскохозяйственной науки.* - 2018. - № 3. - С. 29–32. - DOI: 10.30850/vrsn/2018/3/29-32.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 2019. – 329 с.

УДК 58.084.1

## ПОЛУЧЕНИЕ АСЕПТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

*Сумин Антон Вадимович, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [sumin.anton@rgau-msha.ru](mailto:sumin.anton@rgau-msha.ru)*

*Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [r.kirakosyan@rgau-msha.ru](mailto:r.kirakosyan@rgau-msha.ru)*

*Калашникова Елена Анатольевна, профессор кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [ekalashnikova@rgau-msha.ru](mailto:ekalashnikova@rgau-msha.ru)*

**Аннотация:** *Девясил высокий является ценным лекарственным растением, содержащим широкий набор полезных метаболитов. В связи с этим стоит актуальная задача оптимизации методик получения асептических растений данной культуры, для проведения исследований in vitro.*

**Ключевые слова:** *Девясил высокий, *Inula helenium* L, in vitro.*

Девясил высокий (*Inula helenium* L) относится к семейству астровые (*Asteraceae*). Представляет собой многолетнее травянистое растение высотой 150-160 см с толстым, коротким, мясистым, многоглавым корневищем. Диплоидный набор хромосом – 20.

Девясил высокий имеет евро-азиатский дизъюнктивный ареал. Европейская часть ареала значительно обширнее азиатской, охватывает лесную, лесостепную и степную зоны, горные районы Северного Кавказа. В европейской части России ареал девясила простирается от Карелии до Урала.

За пределами России девясил высокий встречается в Азии (Турция, Иран, Западный Китай) и в большинстве стран Европы [1].

Водный экстракт девясила высокого, полученный при помощи обработки ультразвуком содержит 38% инулина и 42% общих фруктанов (в пересчете на сухую массу) [2].

Помимо инулина, в корнях девясила высокого обнаружены эудесманолиды, производные тимола, элеманолиды, гермакранолиды, фенольные кислоты, флавоноиды [3], [4].

В ряде литературных обзоров указывается, что и корень, и цветок девясила высокого используются для лечения эмфиземы, бронхита и бронхиальной астмы, и это один из немногих примеров, когда надземные части этого растения упоминались в применении, потому что почти все примеры указывают на использование корней. Корни девясила высокого используются в народной медицине при различных заболеваниях, включая астму, кашель, бронхит, заболевания легких, туберкулез, расстройство желудка, хронический гастрит, инфекционные и глистные заболевания, в качестве бальзама при дерматите и герпесе [4].

В связи с вышеупомянутым, для изучения химического состава девясила и влияния на него различных факторов актуальной задачей является оптимизация методики введения в культуру *in vitro* растений девясила высокого.

В настоящее время получены клеточные культуры других инулинсодержащих растений, таких как цикорий, батат. Также данные растения успешно культивируются в условиях *in vitro* [5], [6].

Stojakowska et. al. сообщают о получении стерильных проростков девясила на твердой питательной среде MS (Murashige and Skoog), а так же его клеточных культур при добавлении в среду регуляторов роста 2,4-Д и кинетина [7].

В данной работе была поставлена задача ввести в культуру *in vitro* семена девясила высокого с целью получения стабильно-растущих растений для дальнейших исследований. Оценивался процент проросших растений после стерилизации, а также процент контаминации семенного материала в зависимости от методики стерилизации.

Для проведения экспериментов использовались семена *Inula helenium* L. сорт «Желтый цвет».

Всего использовалось два режима стерилизации:

9% гипохлорит натрия в течении 10 минут.

70% спирт в течении 3 минут, 6% перекись водорода 10 минут.

После каждого режима стерилизации семена промывались в стерильной дистиллированной воде в течении 5 минут.

Затем семена переносились в стерильные чашки Петри на безгормональную среду MS с содержанием 3% сахарозы и 8 г/л агар-агара (рН 5,8).

Далее семена проращивались в условиях световой комнаты при температуре – 24 °С. Для освещения использовались светодиодные лампы PPFD = 97,28  $\mu\text{M}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , фотопериод 16 часов.

На 16 день оценивались процент заросших семян, а также процент проросших.

Плодом девясила высокого является четырехгранная бурая семянка длиной 4 - 5 мм, с хохолком, вдвое превышающим семянку. Масса 1000 семян 1,0-1,5 г [1].

Для эксперимента использовались семена с удаленным хохолком (Рис.1) поскольку он и его остатки является одним из основных источников контаминации и не используется для проращивания семян.



**Рисунок 1 - Семена девясила высокого**

Проростки наблюдались уже на 7-й день после закладки опыта (рис.2).



**Рисунок 2 - Проросток девясила высокого**

В результате проведенного эксперимента получены следующие данные.

При обработке гипохлоритом натрия в течении 9 минут процент проросших семян достигал 92 %, однако процент семян, пораженных инфекцией составил 8%. При визуальном обследовании было отмечено, что источником контаминации являлись остатки хохолка семянки.

В варианте с обработкой перекисью водорода и спиртом, процент проросших семян достигал 42%, при этом заросших семян не наблюдалось.

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что наибольший процент проростков наблюдается при обработке семян гипохлоритом натрия, в то время как низкий процент проростков на втором варианте опыта может объясняться большим временем обработки в стерилизационных агентах.

### **Библиографический список**

1. Быков В. А. и др. Атлас лекарственных растений России //М.: Медиа. – 2006. Библиографический список оформляется по ГОСТ 7.1.-2003.
2. Petkova N. et al. Ultrasound and microwave-assisted extraction of elecampane (*Inula helenium*) roots //Natural Product Communications. – 2017. – Т. 12. – №. 2. – С. 1934578X1701200207
3. Buza V., Matei Lațiu M. C., Ștefănuț L. C. *Inula helenium*: A literature review on ethnomedical uses, bioactive compounds and pharmacological activities. – 2020.
4. Seca A. M. L. et al. The genus *Inula* and their metabolites: From ethnopharmacological to medicinal uses //Journal of ethnopharmacology. – 2014. – Т. 154. – №. 2. – С. 286-310
5. Получение новых форм цикория (*Cichorium intybus* L) в культуре *in vitro* / Р. Н. Киракосян, Е. А. Калашникова, М. Г. Панкова, А. В. Сумин // Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 104-107. – EDN URCXZD.
6. Биотехнологические методы получения устойчивых форм батата (*Ipomoea batatas* L.) к гипотермическому стрессу / Е. А. Калашникова, Р. Н. Киракосян, С. М. Зайцева [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 6. – С. 43-46. – DOI 10.31857/2500-2082/2022/6/43-46. – EDN KDJKZU.
7. Stojakowska A., Malarz J., Kiss A. K. Hydroxycinnamates from elecampane (*Inula helenium* L.) callus culture //Acta Physiologiae Plantarum. – 2016. – Т. 38. – С. 1-5.

УДК 633.111.1«321»:631.527:632.165

### **ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕЛЕКЦИИ НА КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТЬ**