

Преобладающее число видов относится к семейству *Rosaceae*: 14 видов из 7-ми родов; на втором месте находится сем. *Grossulariaceae* – 4 вида из 2-х родов; на третьем месте – сем. *Caprifoliaceae*: 2 вида из 1-го рода. Остальные семейства представлены 1-им родом и видом. Среди жизненных форм преобладают древесно-кустарниковые растения (21 вид), травянистые представлены всего 3 видами (земляника лесная, земляника зеленая и костяника). По отношению к условиям увлажнения виды распределились на мезофиты (21 вид: малина, ежевика, костяника, барбарис, жимолость и другие) и ксерофиты (3 вида: лох остроплодный, селитрянка Шобера, шиповник гороховидный).

Обзор распространенности видов по территории Центрального Казахстана показывает их неравномерность. Большая часть видов приурочена к северным, северо-западным и центральным частям, характеризующихся более высоким годовым числом осадков, умеренными летними температурами и присутствием хвойных, смешанных колковых лесов и многочисленных кустарниковых зарослей.

Южные, юго-западные территории характеризуются крайне засушливыми условиями, бедными почвами и высокими летними температурами. Плодовые культуры на данных местах обитания, в основном, сосредоточены по речным долинам, в окрестностях родников. Все описанные виды хорошо приспособлены для условий Центрального Казахстана и могут использоваться для введения в культуру в качестве плодовых культур.

Благодарности. Исследования выполнены в рамках ПЦФ BR21882166 (2023-2025 гг.).

Список литературы

1 Рябушкина Н.А., Абугалиева С.И., Турусбеков Е.К. Проблема изучения и сохранения биоразнообразия флоры Казахстана // *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*. – 2013. - № 3. – С. 13-23. <https://doi.org/10.11134/btp.3.2016.2>

2 Смыков А.В. Перспективы селекционно-генетических исследований плодовых культур // *PlantBiologyandHorticulture: theoryandinnovation*. – 2020. - № 2(155). – С. 112-129. <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2020-2-155-112-129>

3 Флора Казахстана. ТТ. 1-б.- Алма-Ата: Наука, 1956-1966

4 Ишмуратова М.Ю., Тлеукенова С.У. О сосудистых растениях флоры Центрального Казахстана // *Вестник Карагандинского университета, серия биология, медицина, география*. – 2009. - № 4. - С. 9-20.

УДК 504.54.062

ОЦЕНКА ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЛЬНА ПОСЕВНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМАТОВ

Каримтаева Т.Н.

Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, г. Караганда, Казахстан

В статье представлены результаты оценки всхожести и энергии прорастания семян льна посевного при испытании 3-х видов гуматов в разных концентрациях. Результаты показали, что применение гуматов дало положительный результат в сравнении с контролем (вода). Лучшие показатели всхожести были отмечены для гумата калия и смеси гумата калия и натрия производства АО «Шубарколь комир» в концентрации 0,5%. Действие гуматов производства АО «Шубарколь комир» превышало коммерческий гумат EcoPr.

Ключевые слова: гуминовые препараты, АО «Шубарколь комир», лен посевной, всхожесть, энергия прорастания.

The article presents the results of evaluation of germination and germination energy of flax seeds when testing 3 types of humates in different concentrations. The results showed that the application of humates gave a positive result in comparison with the control (water). The best germination rates were noted for potassium humate and a mixture of potassium and sodium humate produced by «Shubarkol Komir» JSC at a concentration of 0.5%. The effect of humates produced by «Shubarkol Komir» JSC exceeded the commercial humate EcoPr.

Keywords: humate preparations, JSC «Shubarkol komir», flax seed, germination, energy of germination.

Гуминовые вещества (или гуматы) – представляют собой высокомолекулярные полимеры нерегулярного строения, которые формируются в природе (почва, торфяные участки, угли, донные отложения и т.д.) в результате преобразования отмершей биомассы растений и животных. Биологическая активность гуматов была открыта еще в конце XIX века [1]. Производство гуматов осуществляется из широкого спектра исходного сырья: угли, торф, почвенные экстракты, компосты, сапропели, отходы органического происхождения [2].

Гуминовые препараты используются в качестве органических удобрений, природных стимуляторов для активации прорастания семян и роста растений, для улучшения плодородия почвы, для ремедиации загрязненных почв, в качестве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птиц [3-5]. Известна возможность применения гуминовых препаратов для детоксикации нефтепродуктов и солей тяжелых металлов [6, 7]. В условиях многообразия процессов получения гуминовых веществ, источников органического сырья для их производства, сами гуматы могут отличаться по структуре и биологической активности.

Исходя из перспектив их широкого применения в сельском хозяйстве и при охране окружающей среды, возникает необходимость всестороннего испытания новых гуминовых препаратов, чтобы определить их биологическую активность, разработать принципы управления агросистемами и оценки биологической безопасности.

Цель нашего исследования – оценить всхожесть семян льна посевного после замачивания в гуматах разной концентрации.

Материалы и методы. Испытания проводили на 3 видах гуматов: гумат калия и смесь гуматов натрия и калия (производство АО «Шубарколь комир»), 1 вариант опытов – коммерческий гумат

EcoPr. По каждому удобрению испытывали 5 варианта концентраций для замачивания: 0,01%, 0,1%, 0,005%, 0,05%, 0,5%.

Семена льна замачивали в растворах в течение суток, после высаживали на чашки Петри [8]. Наблюдения вели ежедневно, оценивали динамику прорастания. На первом этапе оценивали энергию прорастания (на 5 сутки) и всхожесть на 15 сутки. Каждый опыт проводили в 4-кратной повторности.

Результаты. Анализ всхожести и энергии прорастания показал, что семена льна имели в целом низкие показатели прорастания, но были выявлены отдельные концентрации гуматов, которые дали более высокий эффект (табл. 1).

Таблица 1

Всхожесть и энергия прорастания семян льна посевного в зависимости от вида и концентрации гуматов

Вариант опыта	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Контроль	11,00±1,05	11,00±1,05
К - 0,01%	11,75±0,55	11,75±0,55
К - 0,1%	11,00±0,82	11,00±0,82
К - 0,005%	11,50±0,75	11,50±0,75
К - 0,05%	11,75±0,29	11,75±0,29
К - 0,5%	13,25±0,55	14,50±0,58
Na/K - 0,01%	11,25±0,99	11,25±0,99
Na/K - 0,1%	11,25±0,29	11,25±0,29
Na/K - 0,005%	11,25±0,99	11,25±0,99
Na/K - 0,05%	11,25±0,99	11,25±0,99
Na/K - 0,5%	13,25±0,55	13,25±0,55
EcoPr – 0,01%	10,50±1,11	10,50±1,11
EcoPr – 0,1%	9,50±0,58	9,50±0,58
EcoPr – 0,005%	10,50±0,58	10,50±0,58
EcoPr – 0,05%	11,00±0,82	11,00±0,82
EcoPr – 0,5%	8,25±0,55	8,25±0,55

В целом, лучшие значения прорастания были зафиксированы для гумата калия в концентрации 0,5% и смеси гумата натрия и калия в концентрации 0,5%. Результаты сравнения показатели, что коммерческий гумат EcoPr дал более низкие результаты, чем гуматы производства АО «Шубарколь комир».

Список литературы:

- 1 Lobartini J.C. The geochemical nature and agricultural importance of commercial humic matter / J. C. Lobartini, K. H. Tan, J. A. Rema, A. R. Gingle, C. Pape, D. S. Himmelsbach // Science of the total environment. – 1992. – Vol. 113 (1-2). – P. 1-15. [https://doi.org/10.1016/0048-9697\(92\)90013-1](https://doi.org/10.1016/0048-9697(92)90013-1)
- 2 Wang R. Production of artificial humic acid from rice straw for fertilizer production and soil improvement / R. Wang, D. Li, F. Deng, Zh. Cao, G. Zheng // Science of total environment. – 2024. – Vol. 906(1). – Article ID 167548. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167548>
- 3 Rose M.T. A meta-analysis and review of plant-growth response to humic substances / M. T. Rosa, A. F. Patti, K. R. Little, A. L. Brown, W. R. Jackson, T. R. Cavagnaro // In Advances in Agronomy, ed. D. L. Sparks. - Amsterdam: Elsevier, 2014. – P. 37–89. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800138-7.00002-4>

4 Li Y. Humic acid fertilizer improves soil properties and soil microbial diversity of continuous cropping peanut: a three-year experiment / Y. Li, F. Fang, J. Wei, X. Wu, R. Cui, G. Li, F. Zheng, D. Tan // Scientific Report. – 2019. – Vol. 9. – P. 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48620-46>

5 Arif M. Humic acids as a feed additive in poultry diets: a review / M. Arif, M. Alagawany, M. E. Abd El-Hack, M. Saeed, M. A. Arain, S. S. Elnesr // Iran J Vet Res. – 2019. – Vol. 20(3). – P. 167-172.

6 Savelyeva A.V. Detoxication of oil-contaminated soils by using humic acids / A.V. Savelyeva, E. V. Linkevich, N. V. Yudina, N. Nebogina // IOP Conference. Series Materials Science and Engineering. – 2019. – Vol. 597(1). – Article ID 012020. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/597/1/012020>

7 Tang W.W. Impact of humic/fulvic acid on the removal of heavy metals from aqueous solutions using nanomaterials: a review / W.W. Tang, G.-M. Zeng, J.-L. Gong, J. Liang, P. Xu, Ch. Zhang, B.-B. Huang // Sci Total Environ. – 2014. – Vol. 15(468-469). – P. 1014-1027. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.09.044>

8 Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // Методики интродукционных исследований в Казахстане. - Алма-Ата: Наука, 1986. - С. 75-85.

УДК 58.036.5

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН *GYPSOPHILA PANICULATA*

Мусина Р.Т.¹, Ишмуратова М.Ю.¹, Силантьева М.М.².

¹Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

²Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

В данной статье рассмотрено влияние лазерного облучения на жизнеспособность семян *Gypsophila paniculata*. В результате показали, что обработка лазером положительно сказывается на всхожести семян. Семена *Gypsophila paniculata* облучались He-Ne 632,8 нМ лазером в течение от 30 секунд, 1, 2 и 4 минут. Наилучшие результаты по семенной всхожести *Gypsophila paniculata* получены при лазерной биостимуляции, что наилучшим временем воздействия для всхожести семян является 2 минуты, без предварительного депонирования в парах жидкого азота. Энергия прорастания в данном варианте опыта составила 100,0%, что выше контрольных значений на 12,5%. А в варианте опыта с предварительным хранением семян в сжиженном азоте лучшую всхожесть продемонстрировали семена, облученные в течение 2 минут - 97,5±2,9%, что выше значений контрольной группы на 10 %.

Ключевые слова: *Gypsophila paniculata*, лазерное облучение, семена, всхожесть, энергия прорастания

In this paper, the effect of laser irradiation on the viability of *Gypsophila paniculata* seeds was considered. The results showed that laser treatment had a positive effect on seed germination. *Gypsophila paniculata* seeds were irradiated with He-Ne 632.8 nM laser for from 30 seconds, 1, 2 and 4 minutes. The best results for seed germination of *Gypsophila paniculata* were obtained by laser biostimulation, that the