

4.1.6. – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация (сельскохозяйственные науки)

УДК: 630\*160.2

DOI: 10.34736/FNC.2023.121.2.007.41-45

## Особенности предпосевной обработки семян гледичии обыкновенной для её питомниководства

Алия Шамильевна Хужахметова, к.с.-х.н., в.н.с., ORCID 0000-0001-5127-8844

Кристина Андреевна Мельник<sup>✉</sup>, e-mail: melnik-k@vfanc.ru, м.н.с., ORCID 0000-0002-7103-6436

Анна Ивановна Передриенко, ORCID: 0000-0002-1717-1725 –

Лаборатория биоэкологии древесных растений

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения

Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), e-mail: info@vfanc.ru,

400062, Университетский проспект, 97, Волгоград, Россия

**Аннотация.** Основным способом размножения представителей рода *Gleditsia* L. является семенной способ. Ценные виды для защитных и озеленительных насаждений на территории Нижневолжского региона, в том числе, гледичия обыкновенная, ее бесколючковая форма, толерантны к температурным стресс-факторам в летний период, отличаются стабильным плодоношением. Цель исследований – выявить эффективные способы предпосевной подготовки семян гледичии обыкновенной. В лабораторных условиях установлена жизнеспособность семян при разных способах их подготовки. Рентгеновским методом выявлены особенности развития вредителя – жука-зерновки *Megabruchidius dorsalis*, а также выделена IV стадия личинки, на которой отмечается значительное повреждение эндосперма. *M. dorsalis* имеют чувствительность к низким температурам, поэтому семена следует хранить при минусовых температурах, таким образом прекращая развитие личинки. При химической ( $H_2SO_4$ ) и термической (вода, 100°C) обработке всхожесть семян составляет от 85% до 98%. Получены данные о положительном эффекте дополнительной процедуры обработки семенного материала препаратом Имидор (АО «Щелково Агрохим»).

**Ключевые слова:** семена, *Gleditsia* L., жизнеспособность, всхожесть, способы предпосевной обработки, *Megabruchidius dorsalis*.

**Финансирование.** Исследования проведены в рамках выполнения ГЗ №FNFE-2021-0001 «Научные основы и технологии обогащения дендрофлоры лесомелиоративных комплексов хозяйственно ценными древесными и кустарниковыми растениями в целях предотвращения деградации и опустынивания территорий» (Регистрационный номер 121041200197-8), финансирование Министерства науки и высшего образования РФ.

**Цитирование.** Хужахметова А.Ш., Мельник К.А., Передриенко А.И. Особенности предпосевной обработки семян гледичии обыкновенной для её питомниководства // Научно-агрономический журнал. 2023. 2(121). С. 47-51. DOI: 10.34736/FNC.2023.121.2.007.41-45

Поступила в редакцию: 05.04.2023

Принята к печати: 30.05.2023

**Введение.** Предпосевная подготовка семян играет одну из важных задач для семенного размножения деревьев рода *Gleditsia* L. [3; 4; 6]. Они имеют потенциальную устойчивость к вредителям, но всё же могут повреждаться насекомыми. Галлица гледичиевая листовая *Dasineura gleditchiae* (Cecidomyiidae Newman) и жук-зерновка *Megabruchidius dorsalis* (Crysolimidae Latreille) являются типичными вредителями *Gleditsia* L. [1,2]. Личинки *Dasineura gleditchiae* развиваются в листьях *Gleditsia* L., тем самым повреждая зеленую массу растения. В процессе развития личинка *M. dorsalis* повреждает большую часть семян, что делает невозможным дальнейшее прорастание семян *Gleditsia* L. Для уменьшения появления вредителей для данного семейства рекомендуют проводить ряд мероприятий, а именно опрыскивание инсектицидами до начала цветения, промораживание семенного материала (при минусовой температуре), обеззараживание хранилища семян [5; 7; 12].

*Megabruchidius dorsalis* – растительноядные

жуки, развивающиеся за счет ряда групп растений, но наиболее тесно связанные с бобовыми (*Leguminosae*), несколько видов специализировано на зонтичных, вьюнковых, ладанниковых, сложноцветных и парнолистниковых. *M. dorsalis* паразитирует на таких растениях, как *Amorpha fruticosa*, *Desmanthus virgatus*, *Errazurizia rotundata*, *Glycyrrhiza* L., *Lotus* L., *Parryella trifolia* [8; 10].

*Megabruchidius dorsalis* характеризуются как олигофаги, которые питаются в основном растениями из семейства *Fabaceae* и *Caesalpinaceae* [9;11].

Цель исследований – выявить эффективные способы предпосевной подготовки семян гледичии обыкновенной.

**Материалы и методы исследования.** Семенной материал заготовлен с деревьев *Gleditsia triacanthos* (ФНЦ Агроэкологии РАН, город Волгоград, кадастр. № 34:34:000000:122).

Предварительная подготовка семян включала рентгеновский контроль ПРДУ, который применяется во многих отраслях биологии и экологии и по-

зволяет получить актуальную информацию о внутреннем строении и наличие скрытых дефектов и повреждений изучаемых объектов. При контактной съемке предметный столик располагается непосредственно на приемнике изображения (ГОСТ Р 59603-2021). На его поверхность укладывается не более 6 рамок с семенами *Gleditsia triacanthos*. При проекционной съемке рамку с семенами располагают в центре предметного столика. Для обеспечения необходимого коэффициента увеличения изображения предметный столик располагают на соответствующем расстоянии от приемника изображения. Съемку семян проводят путем включения рентгеновской установки при соответствующих для данного вида семян режимах съемки. Полученные цифровые рентгеновские изображения сохраняют на жестком диске компьютера в формате \*.BMP или \*.TIFF.

Разрушение физиологического покоя семян происходило двумя способами:

1. Термический способ (ошпаривание) – семена *Gleditsia triacanthos* заливали кипятком на 5 минут

(6-и кратная повторность) и после оставляли в воде комнатной температуры на 10 часов для набухания.



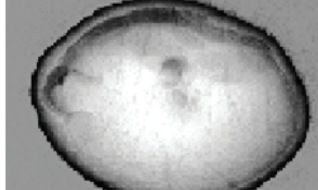
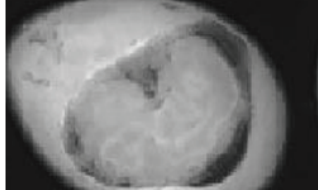

2. Химический способ (обработка кислотой) – семена *Gleditsia triacanthos* обрабатывали серной кислотой ( $H_2SO_4$ ) на 120 минут. После обработки семена промывали водой и оставляли на 10 часов для набухания [6].

Для группы семян *Gleditsia triacanthos* во избежание появления вредителей использовали препарат Имидор (Щелково Агрохим, Россия) в качестве протравителя согласно инструкции по применению. Для древесных растений брали 0,1 л воды на 20 мл раствора.

**Результаты исследований и их обсуждение.**

При химической ( $H_2SO_4$ ) и термической (вода, 100°C) обработке количество зараженных семян составило от 2,67% до 11,67 %. Предварительная оценка повторностей по цифровым рентгеновским изображениям выявила недостатки, скрытые дефекты семян (зараженность, травмированность) и повреждения жуком-зерновкой (табл. 1).

Таблица 1. Основные типы скрытых дефектов семян *Gleditsia triacanthos*

Характеристика	Фото-фиксация
Нормальное семя – полностью сформированное семя без дефектов: эндосперм, область зародыша и оболочки равномерно светлые, без нерегулярных затемнений.	
Поврежденность насекомыми – каналы, в виде темных пятен на светлом фоне неповрежденной ткани эндосперма.	
Травмированность – затемнения в области зародыша с контрастной границей с эндоспермом.	
Скрытая зараженность – внутри каналов видны светлые проекции личинок.	
Энзимо-микозное истощение (ЭМИС) – темные полосы различной ширины вдоль краев семени и сторон бороздки.	

Личинка *M. dorsalis* II стадии развития появляется уже внутри семени. Тело разнообразное, бело-желтого цвета. На теле есть редкие мелкие волоски, которые видны только при увеличении. Всё тело чётко разделено на сегменты. Грудь значительно шире брюшка. Голова маленькая и втянута в грудной отдел. При увеличении хорошо видны два маленьких глаза. Ротовой аппарат четко выделяется на голове и имеет коричневый цвет. У личинки есть три пары конечностей, они представлены небольшими заостренными выростами [10; 11].

Длина тела взрослой особи составляет около 6,0 мм. При «повторном развитии» были отмечены жуки-зерновки с длиной тела до 3 мм. Личинки *Megabruchidius dorsalis* развиваются при эффективных температурах (от +5 °C) от IV стадии разви-

тия до взрослого насекомого при благоприятных условиях проходят около 3-4 суток. Насекомые выходят, когда им недостаточно корма. Тело жука-зерновки овальной формы. Всё покрыто мелкими волосками. Надкрылья пёстрые, преимущественно тёмного цвета. Покрытые коричневыми волосками с небольшими пятнами белых волосков. На нижнем крае переднеспинки есть большое белое пятно [12]. Щиток у *M. dorsalis* тоже белый, покрыт волосками, по форме напоминает овал.

При предпосевной обработке химическим и термическим способами личинка погибает, а жизнеспособность семян сохраняется, так как вредитель не успевает значительно повредить эндосперм. Личинки III и IV стадии практически не отличаются друг от друга внешне. Эти личинки похожи на II стадию, но крупнее (рис. 1).

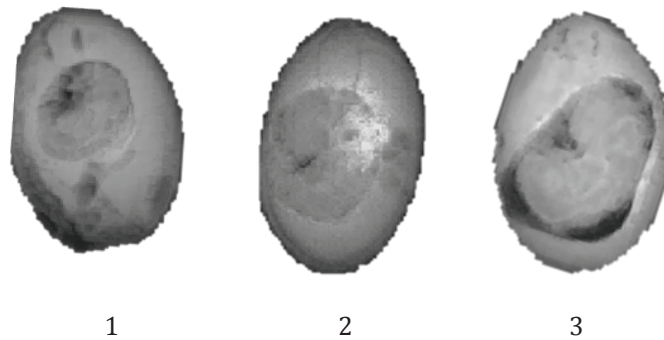
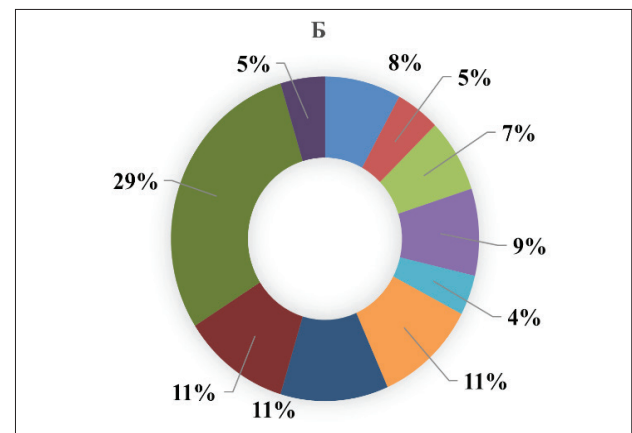
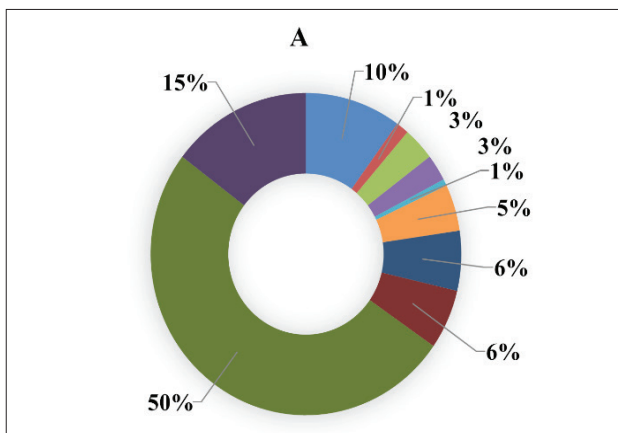


Рисунок 1. Стадии формирования личинки *M. dorsalis* в семенах *G. triacanthos* (1 – II стадия, 2 – III стадия, 3 – IV стадия развития)

Многочисленное ошпаривание семян *Gleditsia triacanthos* показало, что семена, обработанные протравителем, имеют меньшее процентное ко-

личество не набухших семян в 3,5 раза, чем семена без обработки (рис. 2).



- процент набухших семян за один раз ошпаривания
- процент набухших семян за два раза ошпаривания
- процент набухших семян за третий раз ошпаривания
- процент набухших семян за четвертый раз ошпаривания
- процент набухших семян за пятый раз ошпаривания

- процент набухших семян за шестой раз ошпаривания
- процент набухших семян за седьмой раз ошпаривания
- процент набухших семян за восьмой раз ошпаривания
- процент набухших семян за 10 ч в воде после ошпаривания
- процент не набухших семян

Рисунок 2. Результаты ошпаривания семян *Gleditsia triacanthos* (А – семена, не обработанные протравителем, Б – семена, обработанные протравителем)



Обработка серной кислотой семян *Gleditsia triacanthos* показала, что при использовании концентрации 95,72% процент набухших семян составляет от 95. Дополнительная обработка семян *Gleditsia triacanthos* протравителем показала несущественное увеличение (на 2,67 %) набухших семян в этом варианте (табл. 2).

Таблица 2. Влияние серной кислоты на семена *Gleditsia triacanthos*

Вариант	Процент набухших семян
Семена, не обработанные протравителем	96,00 ±1,94
Семена, обработанные протравителем	98,67 ±1,83

Обработка серной кислотой и кипятком необработанных семян *Gleditsia triacanthos* показала, что серная кислота разрушает физиологическую оболочку покоя семян, а также разъедает вредителя (IV стадия личинки), если он там находится. При ошпаривании поврежденные семена вредителями (IV стадии личинки) раздуваются.

**Заключение.** В ходе предварительного контроля семян перед обработкой был установлен жизненный цикл *Megabruchidius dorsalis* в лабораторных условиях, проведено описание внешнего вида имаго. *M. dorsalis* имеют чувствительность к низким температурам, поэтому семена следует хранить при минусовых температурах, таким образом прекращая развитие личинки.

Предварительная обработка препаратом Иmidор (Щелково Агрохим, Россия) улучшила репродуктивные качества семян на 2,67 % при химическом способе. Необработанные семена при термическом способе имели большее количество не набухших семян, чем семена с обработкой – на 10 %.

Семена, не обработанные протравителем, при термическом способе имели большее количество не набухших семян, чем семена с обработкой – на 10 %.

Обработка зараженных семян *Gleditsia triacanthos* химическим и термическим способами привела к гибели насекомых на IV стадии развития личинки, однако семена не способны к прорастанию. Личинки на II стадии развития не успевают значительно повредить эндосперм и при гибели насекомого у семени сохраняется жизнеспособность.

#### Литература:

1. Балакина А. А., Нефедьева Е. Э., Ларикина Ю. С. Исследование строения и состава семенной оболочки гледичии и некоторых изменений в ее структуре при набухании // Аграрный вестник Урала. 2021. №3 (206). С.

46-52. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-206-03-46-52

2. Белицкая М. Н. Инвазивные вредители древесных растений семейства *Fabaceae* в насаждениях Нижневолжского региона // Научно-агрономический журнал. 2019. № 3(106). С. 19-23. DOI 10.34736/FNC.2019.106.3.006

3. Закирова Р.П., Асатова С.С., Сафарова Н.Р., Ташпулатова Ф.Ш. Изучение ростостимулирующей активности полисахаридов растений *Gleditsia triacanthos*, *Crotalaria alata* и *Crotalaria sp.* // Аграрная наука. 2020. №1. С. 52-55. DOI 10.32634/0869-8155-2020-334-1-52-55

4. Мельник К.А., Хужахметова А.Ш. Особенности плодородия интродуцированных представителей родового комплекса *Gleditsia* в возрастном аспекте // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 4(68). С. 184-193. DOI 10.32786/2071-9485-2022-04-21. – EDN YWSHZO

5. Никулина Т.В., Мартынов В.В. Современное распространение и особенности биологии жука-зерновки *Megabruchidius dorsalis* (Fähræus 1839) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) в восточном Причерноморье // Зоологический журнал. 2022. Т. 101. № 4. С. 424-438. DOI: 10.31857/S0044513422040080

6. Семенютина А.В., Мельник К.А. Генеративные и репродуктивные качества у таксонов рода *Gleditsia* в засушливых условиях // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. 2021. Т. 11. № 1. С. 88-102. DOI 10.25726/r1830-4544-9621-0

7. Темрешев И.И., Валиева Б.Г. *Megabruchidius dorsalis* Fähræus, 1839 - инвазивный вид в фауне зерновок (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) Казахстана // Евразийский энтомологический журнал. 2016. Т. 15. № 2. С. 139-142.

8. Chen S-Y, Zhao R-N, Li Y, Li H-P, Xie M-H, Liu J-F, Yang M-F and Wu. Cold tolerance strategy and cryoprotectants of *Megabruchidius dorsalis* in different temperature and time stresses. *Sec. Invertebrate Physiology*. 2023. № 13. С. 1-11. DOI 10.3389/fphys.2022.1118955

9. Chen S., Xu F., Wang X. Ultrastructure of the sensilla on the antennae and mouthparts of bean weevils, *megabruchidius dorsalis* (Coleoptera: Bruchinae). *Insects*. 2021. Vol. 12. №12. DOI 10.3390/insects12121112

10. György Z., Tuda M. Host-plant range expansion to *Gymnocladus dioica* by an introduced seed predatory beetle *Megabruchidius dorsalis*. *Entomological Science*. 2020. Vol. 23. No. 1. pp. 28-32. DOI 10.1111/ens.12393

11. Horvat E., Sajna N. First record of the Asian seed beetle *Megabruchidius dorsalis* (Fähræus, 1839) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) in Croatia. *BioInvasions Records*. 2021. № 10(2). pp. 477-482. DOI 10.3391/bir.2021.10.2.25

12. Lezhenina I., Vasylijeva Yu.V. *Megabruchidius dorsalis* (Fähræus, 1839) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) is a new adventive species in the Kharkiv Region (Ukraine). *The Kharkov Entomological Society Gazette*. 2018. Т. 26. № 2. С. 15-18. DOI 10.36016/khesg-2018-26-2-3

DOI: 10.34736/FNC.2023.121.2.007.41-45

## Features of *Gledichia Vulgaris* Seeds Pre-Sowing Treatment for Nursery

Aliya Sh. Khuzhakhmetova, Cand. Sci. (Agr), ORCID 0000-0001-5127-8844

Kristina A. Mel'nik<sup>✉</sup>, e-mail: melnik-k@vfanc.ru, Junior Researcher, ORCID 0000-0002-7103-6436

Anna I. Peredrienko, ORCID: 0000-0002-1717-1725

Laboratory of woody plants bioecology, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of agroecology RAS), info@vfanc.ru, 400062, prospect Universitetskij, 97, Volgograd, Russia

**Abstract.** The main *Gleditsia* L. genus representatives reproduction method is a seed method. Valuable species for protective and landscaping plantings in the territory of the Lower Volga region, including *Gledichia vulgaris*, its pricklyless form, tolerant to temperature stress factors in the summer, characterized by stable fruiting. The purpose of the research is to identify effective ways of *Gledichia vulgaris* seeds pre-sowing preparation. The seeds viability changes with different methods of their preparation has been established in laboratory conditions. The X-ray method revealed the development features of the pest - the grain beetle *Megabruchidius dorsalis*, and also identified the IV stage of the larva, at which there is significant damage to the endosperm. *M. dorsalis* are sensitive to low temperatures, so the seeds should be stored at subzero temperatures, thus stopping the larva development. With chemical (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) and thermal (water, 100°C) treatment, seed germination ranges from 85% to 98%. Data were obtained on the positive effect of an additional procedure for processing seed material with Imidor (“Shchelkovo Agrochem”).

**Keywords:** seeds, *Gleditsia* L., viability, germination rate, pre-sowing treatment methods, *Megabruchidius dorsalis*

**Funding.** The research was carried out within the framework of the State Task No.FNFE-2021-0001 «Scientific foundations and technologies for enriching the dendroflora of forest reclamation complexes with economically valuable woody and shrubby plants in order to prevent degradation and desertification of territories» (Registration number 121041200197-8) implementation, funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

**Citation.** Khuzhakhmetova A.Sh., Mel'nik K.A., Peredrienko A.I. Features of *Gledichia Vulgaris* Seeds Pre-Sowing Treatment for Nursery. *Scientific Agronomy Journal*. 2023. 2(121). pp. 41-45. DOI: 10.34736/FNC.2023.121.2.007.41-45

Received: 05.04.2023

Accepted: 30.05.2023

#### References:

1. Balakina A.A., Nefed'eva E.E., Larikova Yu. S. *Issledovanie stroeniya i sostava semennoj obolochki gledichii i nekotorykh izmenenij v ee strukture pri nabukhanii* [Investigation of the structure and composition of the gledichia seed coat and some changes in its structure during swelling]. *Agrarny vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals]. 2021; 3(206): 46-52. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-206-03-46-52
2. Belitskaya M. N. *Invazivnye vrediteli drevesnykh rastenij semejstva Fabaceae v nasazhdeniyakh Nizhnevolszhskogo regiona* [Invasive pests of the *Fabaceae* family woody plants in the Lower Volga region plantings]. *Scientific Agronomy Journal*. 2019; 3(106): 19-23. DOI 10.34736/FNC.2019.106.3.006

3. Zakirova R.P., Asatova S.S., Safarova N.R., Tashpulatova F.Sh. *Izuchenie rostostimuliruyushchej aktivnosti poliskharidov rastenij Gleditsia triacanthos, Crotalaria alata i Crotalaria sp.* [Study of polysaccharide growth-stimulating activity of *Gleditsia triacanthos*, *Crotalaria alata* and *Crotalaria sp. plants.*] *Agrarnaya nauka* [Agrarian Science]. 2020; 1: 52-55. DOI 10.32634/0869-8155-2020-334-1-52-55

4. Mel'nik K.A., Khuzhakhmetova A.Sh. *Osobennosti plodonosheniya introdutsirovannykh predstavitelej rodovogo kompleksa Gleditsia v vozrastnom aspekte* [Fruiting features of introduced representatives of the *Gleditsia* generic complex in the age aspect]. *Proceedings of the Lower-Volga Agrouniversitetskiy Complex: Science and Higher Professional Education*. 2022; 4(68): 184-193. DOI 10.32786/2071-9485-2022-04-21. – EDN YWSHZO

5. Nikulina T.V., Martynov V.V. *Sovremennoerasprostraneniye i osobennosti biologii zhuka-zernovki Megabruchidius dorsalis (Fåhraeus 1839) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) v vostochnom Prichernomor'e* [Contemporary distribution and biological features of the grain beetle *Megabruchidius dorsalis* (Fåhraeus 1839) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) in the Eastern Near-Black Sea region]. *Zoologicheskij zhurnal* [Zoological Journal]. 2022; 101(4): 424-438. DOI: 10.31857/S0044513422040080

6. Semenyutina A.V., Mel'nik K.A. *Generativnyye i reproduktivnyye kachestva u taksonov roda Gleditsia v zasushlivykh usloviyakh* [Generative and reproductive properties in taxa of the genus *Gleditsia* in arid conditions]. *Nauka. Mysl'* [Nauka. Thought]: electronic periodical. 2021; 1(11): 88-102. DOI 10.25726/r1830-4544-9621-o

7. Temreshev I.I., Valieva B.G. *Megabruchidius dorsalis Fahreus, 1839 – invazivnyy vid v faune zernovok (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) Kazakhstana* [*Megabruchidius dorsalis* Fahreus, 1839 is an invasive species in the Kazakhstan grain beetles (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) fauna]. *Evrasijskiy entomologicheskij zhurnal* [Eurasian Entomological Journal]. 2016; 2(15): 139-142.

8. Chen S-Y, Zhao R-N, Li Y, Li H-P, Xie M-H, Liu J-F, Yang M-F and Wu. Cold tolerance strategy and cryoprotectants of *Megabruchidius dorsalis* in different temperature and time stresses. *Sec. Invertebrate Physiology*. 2023; 13: 1-11. DOI 10.3389/fphys.2022.1118955

9. Chen S., Xu F., Wang X. Ultrastructure of the sensilla on the antennae and mouthparts of bean weevils, *megabruchidius dorsalis* (Coleoptera: Bruchinae). *Insects*. 2021; 12(12). DOI 10.3390/insects12121112

10. György Z., Tuda M. Host-plant range expansion to *Gymnocladus dioica* by an introduced seed predatory beetle *Megabruchidius dorsalis*. *Entomological Science*. 2020; 1(23): 28-32. DOI 10.1111/ens.12393

11. Horvat E., Sajna N. First record of the Asian seed beetle *Megabruchidius dorsalis* (Fåhræus, 1839) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) in Croatia. *BioInvasions Records*. 2021; 10(2): 477-482. DOI 10.3391/bir.2021.10.2.25

12. Lezhnenina I., Vasylieva Yu.V. *Megabruchidius dorsalis* (Fåhræus, 1839) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) is a new adventive species in the Kharkiv Region (Ukraine). *The Kharkov Entomological Society Gazette*. 2018; 26(2): 15-18. DOI 10.36016/khesg-2018-26-2-3

**Авторский вклад.** Авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования, ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Author's contribution.** Authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. Authors of this paper have read and approved the final version submitted.

**Conflict of interest.** Authors declare no conflict of interest.