

Т.В. Никулина, В.В. Мартынов

**ПЕРВАЯ ЗАДОКУМЕНТИРОВАННАЯ НАХОДКА
ЧЕТЫРЕХПЯТНИСТОЙ ЗЕРНОВКИ
CALLOSOBRUCHUS MACULATUS (FABRICIUS, 1775)
(COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE) В ДОНБАССЕ**

Государственное бюджетное учреждение «Донецкий ботанический сад»

В 2021 г. в одной из торговых сетей г. Донецка было выявлено массовое поражение семян маша и нута четырехпятнистой зерновкой *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). Это первая документально подтвержденная находка данного вида на территории Донбасса. В лабораторном эксперименте при развитии личинок в семенах *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek, *V. unguiculata* (L.) Walp., *Cicer arietinum* L. и *Pisum sativum* L. вид дал несколько последовательных генераций, завершившихся без воды, дополнительного питания взрослых особей и смены семян. Развитие личинок в семенах *Phaseolus vulgaris* L., *Lens culinaris* Medik. и *Gymnocladus dioica* (L.) K. Koch не происходило.

Ключевые слова: четырехпятнистая зерновка, *Callosobruchus maculatus*, чужеродный вид, вредитель продовольственных запасов, Донбасс

Цитирование: Никулина Т.В., Мартынов В.В. Первая задокументированная находка четырехпятнистой зерновки *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) в Донбассе // Промышленная ботаника. 2023. Вып. 23, № 1. С. 69–74. DOI: 10.5281/zenodo.7992436

Введение

Зернобобовые культуры являются важным компонентом системы земледелия и основным источником доступного пищевого белка, макро- и микроэлементов для питания людей во всем мире. Бобовые составляют около 27 % мирового производства сельскохозяйственных культур [14], обеспечивая почти 33 % диетических потребностей человека в питании [26]. Крупнейшим производителем (22,08 млн тонн) и потребителем бобовых является Индия, на долю которой приходится около 25–28 % от общего мирового производства бобовых [21].

В тропических и субтропических странах с зернобобовыми культурами связан богатый комплекс жуков-зерновок (Chrysomelidae: Bruchinae), поражающих семена как в полевых условиях, так и в хранилищах. Обладая высокой скорос-

тью размножения, зерновки за 6–8 месяцев хранения могут полностью уничтожить урожай даже при незначительном (1–2 %) первоначальном поражении семян в полевых условиях [12, 22, 23].

Примерно 30 видов Bruchinae относятся к экономически значимым вредителям сельского хозяйства и продовольственных запасов, из них 9 стали космополитами [17]. В Европе зарегистрировано более 170 видов жуков-зерновок, 42 из которых (т.е. около 25 %) имеют чужеродное происхождение [9, 10, 28]. Только за последние 7 лет на территории России нами были впервые отмечены два чужеродных вида – *Bruchidius siliquastri* и *B. terrenus* [18, 19].

Основным вектором инвазии жуков-зерновок является ввоз зараженных семян, чему во многом способствует развитие личинок внутри семян. Так,

в 2019 г. в багаже пассажиров и продовольственных запасах судов, прибывших в Российскую Федерацию из 20 стран, Россельхознадзором был выявлен 21 карантинный объект, в том числе и зерновки рода *Callosobruchus* Pic, 1902 [5].

В соответствии с современными представлениями род *Callosobruchus* включает не менее 20 видов [11, 24], большая часть из которых является экономически значимыми вредителями продовольственных запасов. В «Перечень вредителей, возбудителей болезней растений, сорняков, имеющих карантинное значение для Российской Федерации» [6] включены все представители рода. Четыре вида – *C. chinensis* Linnaeus, 1758,

C. maculatus Fabricius, 1775, *C. analis* Fabricius, 1781 и *C. phaseoli* Gyllenhal, 1833 внесены в «Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза» [1]. Потенциальный экономический ущерб от их деятельности оценен в 0,438 млрд рублей [4].

В 2021 г. в торговой сети «Молоко» (г. Донецк) нами выявлено массовое поражение семян маша (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek) и нута (*Cicer arietinum* L.) четырехпятнистой зерновкой (*C. maculatus*) (рис. 1). Это первая документально подтвержденная находка данного вида на территории Донбасса.

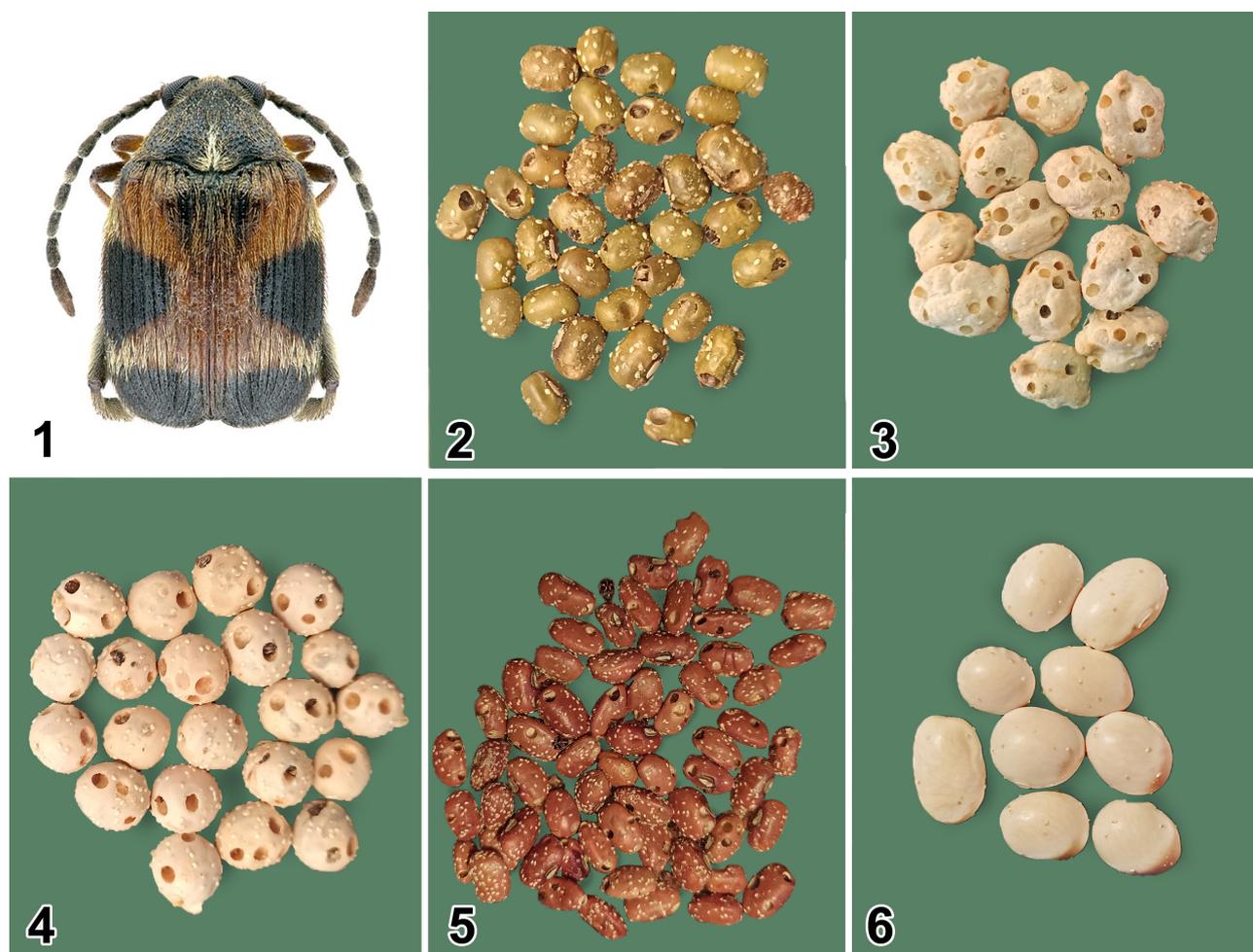


Рис. 1–6. Четырехпятнистая зерновка *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775): 1 – общий вид имаго, 2–6 – результаты эксперимента по установлению трофических связей вида: 2 – маш (*Vigna radiata*); 3 – нут (*Cicer arietinum*); 4 – горох (*Pisum sativum*); 5 – вигна (*Vigna unguiculata*); 6 – фасоль (*Phaseolus vulgaris*) (фото имаго – Слущкий А.И., заимствовано с сайта www.zin.ru; фото 2–6 – Никулина Т.В.)

Fig. 1–6. Four-spotted bean weevil *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775): 1 – general view of imago; 2–6 – results of an experimental investigation on trophic relationships of the species: 2 – mung bean (*Vigna radiata*); 3 – chickpeas (*Cicer arietinum*); 4 – pea (*Pisum sativum*); 5 – cowpea (*Vigna unguiculata*); 6 – beans (*Phaseolus vulgaris*) (photo of imago is taken by Slutsky A.I., and taken from the site www.zin.ru; photo 2–6 is taken by Nikulina T.V.)

Цель и задачи исследований

Целью настоящей работы была оценка возможности натурализации *C. maculatus* в природно-климатических условиях Донбасса. В задачи исследований входило изучение биологии вида в лабораторных условиях и выявление спектра бобовых культур, в семенах которых проходит его развитие.

Объекты и методики исследований

Объектом исследований выступал опасный вредитель семян бобовых культур – четырехпятнистая зерновка *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). Пораженные зерновкой семена маша (*V. radiata*) и нута (*C. arietinum*) были получены из торговой сети г. Донецка и послужили основой для формирования лабораторной культуры, наблюдения за которой проводились с 2021 по 2022 г. Жуков содержали в пластиковых контейнерах объемом 0,5 л без дополнительного питания, воды и смены семян. Для откладки яиц самкам предоставляли семена различных бобовых – маша (*V. radiata*), нута (*C. arietinum*), фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), гороха (*Pisum sativum* L.), чечевицы (*Lens culinaris* Medik.), вигны початковой (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) и бундука канадского (*Gymnocladus dioica* (L.) K. Koch). К поражаемому относили только те культуры, в семенах которых проходили все стадии жизненного цикла вида. Фотосъемку производили фотоаппаратом Nikon COOLPIX L120.

Для определения родовой и видовой принадлежности имаго зерновок использовали специализированные работы [11, 28]. После завершения наблюдений лабораторная популяция *C. maculatus* была ликвидирована. Собранный материал хранится в коллекции лаборатории проблем биоинвазий и защиты растений ГБУ «Донецкий ботанический сад».

Материал: Россия, г. Донецк, бульвар Шевченко, 93А, магазин «Молоко», 05.09.2021, *Vigna radiata*, Никулина Т.В.; там же, *Vigna radiata*, *Cicer arietinum*, 10.10.2021, Никулина Т.В.

Результаты исследований и их обсуждение

Нативный ареал четырехпятнистой зерновки достоверно не установлен. Предполагают, что исходно вид был распространен в пределах тропического пояса Азии или Африки. В соот-

ветствии с современными представлениями род *Callosobruchus* разделяется на три филогенетические группы, при этом виды клады *maculatus* в основном распространены в Африке [25]. В настоящее время *C. maculatus* – космополит. Вторичный ареал вида в Палеарктике включает страны Европы (Албания, Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Испания, Италия, Польша, Португалия, юг европейской части России, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция) и Северной Африки (Алжир, Канарские о-ва, Марокко, Египет) [3, 9, 27, 28].

В Европе *C. maculatus* встречается исключительно в условиях складских помещений. Развитие проходит на созревающих или зрелых семенах бобовых. В качестве кормовых растений личинок четырехпятнистой зерновки в различных литературных источниках указаны *Cicer arietinum*, *Lablab purpureus* (L.) Sweet (= *Dolichos lablab* L.), *Cajanus cajan* (L.) Huth (= *C. indicus* Spreng.), *Phaseolus lunatus* L., *Ph. acutifolius* A. Gray, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (= *V. sinensis* (L.) Savi ex Hassk.), *Vigna radiata* (= *V. aureus*, = *Phaseolus aureus*), *V. mungo* (L.) Hepper, *Lens culinaris* Medik. (= *L. esculenta* Moench) [7], а также *Glycine max* (L.) Merr. (= *G. hispida* (Moench) Maxim.), *Lupinus* sp., *Phaseolus vulgaris* L., *Pisum sativum* L., *Vicia faba* L. [8]. В то же время по данным «Справочника – определителя карантинных и других опасных вредителей сырья, продуктов запаса и посевного материала» [7], личинки данного вида в семенах *Ph. vulgaris* не развиваются. Невозможность развития личинок в семенах сои и фасоли отмечена и другими авторами [2].

По нашему мнению, указания в качестве кормовых растений *C. maculatus* целого ряда бобовых культур могут быть следствием неверной идентификации видов систематически сложного рода *Callosobruchus*.

Наши наблюдения за лабораторной культурой *C. maculatus* в течение 2021–2022 гг. также подтвердили непоражаемость семян фасоли обыкновенной (*Ph. vulgaris*) (рис. 6), чечевицы (*L. culinaris*) и бундука канадского (*G. dioica*). Самки откладывали яйца на семена данных видов, однако вышедшие из них личинки погибали еще на стадии внедрения. В то же время в лабораторном эксперименте при развитии личинок в семенах маша, нута, гороха и вигны початко-

вой вид дал несколько последовательных генераций, завершившихся без дополнительного питания взрослых особей, воды и смены семян (рис. 2–5). При этом в отличие от широко распространенного в регионе специализированного вредителя гороха *Bruchus pisorum* (Linnaeus, 1758), в одном семени завершает развитие не одна, а несколько особей *C. maculatus*, что хорошо видно по выходным отверстиям (рис. 4).

Таким образом, успешное развитие ряда поколений *C. maculatus* в лабораторных условиях показало, что проникшие на территорию Донбасса с продовольственными запасами бобовых особи могут сформировать устойчивые популяции. Следует отметить, что завоз тропических видов зерновок в редких случаях заканчиваются их акклиматизацией. Как правило, устойчивые популяции, наносящие значительный ущерб, формируются только в условиях хранилищ, что связано с высокими требованиями к температуре и влажности.

Оптимальная температура для откладки яиц *C. maculatus* составляет +30–35 °С [20], а наиболее высокие темпы развития личинок зарегистрированы при +32 °С и относительной влажности 90 % [15], что исключает возможность формирования устойчивых природных популяций в условиях Донбасса.

Как и большинство видов жуков-зерновок тропического происхождения, *C. maculatus* развивается без диапаузы, благодаря чему в условиях хранилищ вид может давать несколько поколений в год [2]. В зависимости от температуры и влажности, продолжительность развития одной генерации составляет от 21 до 48 дней [13, 15]. Вместе с тем чувствительность вида к низким температурам позволяет использовать промораживание пораженного материала в качестве наиболее универсального и легкодоступного метода борьбы с *C. maculatus*. При температуре –18 °С более 99 % жуков погибает после шестичасовой экспозиции. После 24 часов воздействия погибают все взрослые особи [16].

Выводы

Завезенные с продовольственными запасами в Донбасс особи *C. maculatus* могут сформировать устойчивые популяции в условиях хранилищ, единственным лимитирующим фактором

для развития которых будет отсутствие кормовой базы.

В природно-климатических условиях Донбасса натурализация *C. maculatus* невозможна, однако вид может наносить существенный ущерб семенному материалу гороха и продовольственным запасам бобовых (горох, маш, нут, вигна и др.).

Основным вектором инвазии *C. maculatus* в регион является завоз семян маша (*Vigna radiata*), нута (*Cicer arietinum*) и гороха (*Pisum sativum*), в связи с чем на эти культуры следует обращать особое внимание при экспертизе импортной подкарантинной продукции зернобобовых из государств Азии – основных для России импортеров, на территориях которых вид развивается как в природных, так и в складских условиях.

1. *Единый* перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. Утвержден решением Совета Евразийской экономической комиссии от 30.11.2016 № 158. URL: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01413200/cncd_06032017_158 (дата обращения 20.02.2023)
2. *Камаев И.О., Кузин А.А.* Полифенизм и половой диморфизм четырехпятнистой зерновки *Callosobruchus maculatus* (обзор) // Карантин растений. Наука и практика. 2013. N 2(4). С. 41–44.
3. *Лукьянович Ф.К., Тер-Минасян М.Е.* Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. 24, Вып. 1: Жуки-зерновки (Bruchidae). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 208 с. (Нов. сер. № 67)
4. *Магомедов У.Ш., Мазурин Е.С., Миронова М.К.* Экономический ущерб от карантинных вредных организмов в России // Карантин растений. 2013. N 2(4). С. 8–12.
5. *Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2019 году / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору.* М., 2020. 28 с.
6. *Перечень карантинных объектов.* Приложение к приказу Минсельхоза России от 15 декабря 2014 г. N 501. URL: https://food.ec.europa.eu/system/files/2016-10/ia_eu-ru_sps_req_list_ru_quarantine_objects_en.pdf (дата обращения 20.02.2023)

7. *Справочник – определитель карантинных и других опасных вредителей сырья, продуктов запаса и посевного материала / Сост. Я.Б. Мордкович, Е.А. Соколов; под ред. В.В. Поповича. М.: Колос, 1999. 384 с.*
8. Anton K.-W. Results of the Czechoslovak-Iranian entomological expedition to Iran 1970, 1973 and 1977. Coleoptera: Bruchidae // Journal of the National Museum (Prague), Natural History Series. 1998. Vol. 167, N 1–4. P. 73–90.
9. Anton K.-W. Chrysomelidae: Bruchinae // Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 6. Stenstrup: Apollo Books, 2010. P. 339–353.
10. Beenen R., Roques A. Leaf and Seed Beetles (Coleoptera, Chrysomelidae). Chapter 8.3 // BioRisk. 2010. Iss. 4, N 1. P. 267–292.
11. Borowiec L. The genera of seed-beetles (Coleoptera, Bruchidae) // Polskie Pismo Entomologiczne. 1987. Vol. 57. P. 3–207.
12. Caswell G.H. The infestation of cowpeas in western Region of Nigeria // Tropical Science. 1961. Vol. 3. P. 154–158.
13. Devi M.B., Devi N.V. Biology and morphometric measurement of cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* Fabr. (Coleoptera: Chrysomelidae) in green gram // Journal of Entomology and Zoology Studies. 2014. Vol. 2, Iss. 3. P. 74–76.
14. Graham P.H., Vance C.P. Legumes: Importance and constraints to greater use // Plant Physiology. 2003. Vol. 131. P. 872–877.
15. Howe R.W., Currie J.E. Some laboratory observations on the rates of development, mortality and oviposition of several species of Bruchidae breeding in stored pulses // Bulletin of Entomological Research. 1964. Vol. 55, Iss. 3. P. 437–477.
16. Johnson J.A., Valero K.A. Control of cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus*, using freezing temperatures // Proceedings of the Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emission Reductions (Orlando, 6–9 November 2000). Orlando, 2000. P. 91–94.
17. Kingsolver J.M. Handbook of the Bruchidae of the United States and Canada (Insecta: Coleoptera). Vol. 1 // USDA Technical Bulletin. 2004. N 1912. P. 1–324.
18. Martynov V.V., Gubin A.I., Nikulina T.V. *Bruchidius terrenus* (Sharp, 1886) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae): a new invasive species of seed beetles in the fauna of Russia // Russian Journal of Biological Invasions. 2018. Vol. 9, N 3. P. 237–240.
19. Martynov V.V., Nikulina T.V. *Bruchidius siliquastri* Delobel, 2007 (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae), a new invasive species of seed-beetles in the fauna of Crimea // Euroasian Entomological Journal. 2015. Vol. 14, N 6. P. 552–553.
20. Parr M.J., Tran B.M.D., Simmonds M.S.J., Credland P.F. Oviposition behaviour of the cowpea seed beetle, *Callosobruchus maculatus* // Physiological Entomology. 1996. Vol. 21, N 2. P. 107–117.
21. Pocket book of agricultural statistics 2020 / Government of India Ministry of Agriculture and Farmers Welfare Department of Agriculture, Cooperation and Farmers Welfare Directorate of Economics and Statistics New Delhi. 2021. 122 p.
22. Singh R.R., Luse R.A., Leuschner K., Nangju D. Groundnut oil treatment for the control of *Callosobruchus maculatus* (F.) during cowpea storage // Journal of Stored Products Research. 1978. Vol. 14. P. 77–80.
23. Southgate B.J. Biology of Bruchidae // Annual Review of Entomology. 1979. Vol. 24. P. 449–473.
24. Tuda M., Chou L.-Y., Niyomdham C., Buranapanichpan S., Tateishi Y. Ecological factors associated with pest status in *Callosobruchus* (Coleoptera: Bruchidae): high host specificity of non-pests to Cajaninae (Fabaceae) // Journal of Stored Products Research. 2005. Vol. 41. P. 31–45.
25. Tuda M., Rönn J., Buranapanichpan S., Wasano N., Arnqvist G. Evolutionary diversification of the bean beetle genus *Callosobruchus* (Coleoptera: Bruchidae): traits associated with stored-product pest status // Molecular Ecology. 2006. Vol. 15, N 12. P. 3541–3551.
26. Vance C.P., Graham P.H., Allan D.L. Biological nitrogen fixation. Phosphorus: a critical future need // Nitrogen fixation: from molecules to crop productivity. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. P. 506–514.
27. Yus Ramos R. Correcciones al Catálogo de Coleópteros Bruchinae Paleárticos de Löbl & Smetana (2010) (Coleoptera: Bruchidae) //

Boletín de la Asociación Española de Entomología 2010. Vol. 34, N 1–2. P. 219–234.
28. Yus Ramos R., Ventura D., Bensusan K., Coello-García P., Gyorgy Z., Stojanova A. Alien seed

beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) in Europe // Zootaxa. 2014. Vol. 3826, N 3. P. 401–448.

Поступила в редакцию: 22.02.2023

UDC 595.768.13(477.62)

**THE FIRST DOCUMENTED FINDING OF THE FOUR-SPOTTED BEAN WEEVIL
CALLOSOBRUCHUS MACULATUS (FABRICIUS, 1775) (COLEOPTERA:
CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE) IN DONBASS**

T.V. Nikulina, V.V. Martynov

State Budgetary Institution «Donetsk botanical Garden»

In 2021, a mass infestation of mung bean and chickpeas seeds by the four-spotted bean weevil *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) was detected in one of the retail chains in Donetsk. It is the first documented finding of this species in Donbass. In the course of laboratory experiment, the species produced several successive generations that ended without water, additional feeding of adults, and change of seeds during the development of larvae in the seeds of *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek), *V. unguiculata* (L.) Walp., *Cicer arietinum* L. and *Pisum sativum* L. Larval development was not observed in the seeds of *Phaseolus vulgaris* L., *Lens culinaris* Medik. and *Gymnocladus dioica* (L.) K. Koch.

Key words: four-spotted bean weevil, *Callosobruchus maculatus*, alien species, food stock pests, Donbass

Citation: Nikulina T.V., Martynov V.V. The first documented finding of the four-spotted bean weevil *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) in Donbass // Industrial Botany. 2023. Vol. 23, N 1. P. 69–74. DOI: 10.5281/zenodo.7992436
