



УДК 581.48(582.757.2):632.51(470+571)

Идентификация семян видов *Euphorbia* из агроценозов (Российская Федерация)

Т.В. Эбель, С.И. Михайлова

Томский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «ВНИИКР», Томск, Россия; t-ebel@sibmail.com

Аннотация. Представлена морфология семян 17 видов рода *Euphorbia*, встречающихся в агроценозах Российской Федерации. Составлены таблица для определения принадлежности к роду *Euphorbia* семян, выделенных из продукции растительного происхождения, и иллюстрированный ключ для идентификации семян сорных видов этого рода, встречающихся в агроценозах Российской Федерации. Наиболее значимыми признаками являются форма, цвет и размер семени, характер поверхности семени, форма верхушки и основания семени, наличие и форма ариллуса.

Ключевые слова: Российская Федерация, агроценозы, *Euphorbia*, сорные виды, семена, идентификация.

Финансовая поддержка: госзадание Россельхознадзора «Разработка методов идентификации карантинных и опасных вредных организмов».

Агроценозы культурных растений всегда сопровождаются присутствием различных видов дикорастущих растений (сорняков). Их присутствие крайне нежелательно, поскольку в таком агроценозе сорняки, произрастая по соседству с культурными растениями, создают им мощную конкуренцию в поглощении почвенной влаги, минеральных элементов и фотосинтетически активной радиации, тем самым существенно снижая уровень продуктивности культурных растений. Ущерб, наносимый сорняками, зачастую достигает значительных величин и составляет 3–30 % (Илли и др. / Illi et al., 2013). Другая сторона ущерба заключается в засорении диаспорами (семенами и плодами) сорных растений продукции растениеводства. Особенно актуальной эта проблема стала в последнее время в связи с возрастающим экспортом из Российской Федерации зерна, семенного материала и другой растительной продукции. Соблюдение фитосанитарных требований стран-импортеров, выраженных прежде всего в условиях отсутствия в импортируемой продукции регулируемых организмов, в том числе сорняков, является одним из важнейших условий обеспечения необходимых объемов экспорта продукции растениеводства.

По литературным данным (Никитин / Nikitin, 1983; Гельтман / Geltman, 1996; Байков / Baikov, 2007), в агроценозах Российской Федерации в настоящее время встречаются 17 видов *Euphorbia*. Некоторые виды молочая довольно часто засоряют посевы сельскохозяйственных культур, а их семена оказываются во время уборки урожая в составе сорной примеси к зерну. Между тем сорные виды *Euphorbia* числятся в списках регулируемых объектов ряда стран – импортеров зерна. Так, по данным Россельхознадзора (Россельхознадзор / Ввоз. Вывоз. Транзит), молочай солнцегляд (*Euphorbia helioscopia* L.) входит в карантинные списки Бразилии, Мексики, Шри-Ланки, относится к числу регулируемых некарантинных вредных организмов в Сирии, запрещен к ввозу в Венесуэлу в примеси к семенам сои, все сорные виды *Euphorbia* признаны карантинными в Израиле. Это означает, что продукция растительного происхождения, ввозимая в вышеперечисленные страны, должна быть свободна от семян молочая. В России в настоящее время почти отсутствуют публикации, содержащие ключи для определения семян видов *Euphorbia*. Определительные таблицы, содержащиеся в некоторых руководствах по гербологии (Доброхотов / Dobrokhotov, 1961; Майсuryан, Атабекова / Maysuryan, Atabekova, 1978 и др.), включают информацию только по отдельным сорным видам молочая. Имеются публикации по морфологии семян некоторых видов *Euphorbia* у зарубежных авторов (Park, 2000; Pahlevani, Akhiani, 2011).

Таблица

Признаки семян сорных видов *Euphorbia*, встречающихся в агроценозах на территории России

Characters of seeds of *Euphorbia* weed species found in agrocenoses in Russia

Признак	Описание
Форма семени	Семена выполенные, округло-овальные, яйцевидные, обратнойцевидные, в сечении округлые или четырехгранные, реже – шестигранные.
Длина семени, мм	1–2,8
Основание семени	С округлым семенным рубчиком и семенным швом, который далее в виде продольной бороздки проходит по брюшной стороне семени.
Вершина семени	Слегка заостренная, реже округлая, либо со скошенной площадкой, на которой прикреплен присемянник (ариллус) или имеются следы его прикрепления.
Поверхность семени	Гладкая, мелкоточечная или скульптурированная с бугорками, ямочками, желобками и пр.; матовая, реже блестящая.
Окраска семени	Светло-серая, серебристо-серая, зеленовато-серая, желтоватая, бурая, красноватая, коричневая; однотонная или пятнистая; присемянник коричневый, светло-жёлтый или беловатый; семенной шов тёмный, коричневый

В 2019 г. в рамках выполнения государственного задания Россельхознадзора по теме «Разработка методов идентификации

карантинных и опасных вредных организмов» нами выполнялась научно-исследовательская работа «Разработка методических рекомендаций по выявлению и идентификации Молочая солнцегляда *Euphorbia helioscopia* L.». В ходе выполнения работы нами были изучены гербарные сборы сорных видов молочаев, хранящиеся в Гербариях Ботанического института имени В.Л. Комарова РАН (ЛЕ), Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова РАН (WIR, incl. LEP), Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета (ТК). Кроме того, был собран и изучен семенной материал сеgetальных видов *Euphorbia* с территории России. В результате нами были выявлены признаки для определения принадлежности к роду *Euphorbia* выделенных из продукции растительного происхождения семян (таблица) и ключ для определения семян видов *Euphorbia*, встречающихся в агроценозах Российской Федерации. Следует сказать, что семена многолетних видов молочаев, а также двух однолетних видов (*E. chamaesyce* L., *E. canescens* L.) очень плохо различаются, поэтому мы были вынуждены объединить их в комплексы трудноразличимых по семенам видов. Фотографии семян в двух проекциях приведены на рис. 1–2, расположены по алфавиту латинских названий видов.

Ключ для идентификации семян видов *Euphorbia*,
встречающихся в агроценозах Российской Федерации

1. Поверхность семян ровная, без явно выраженных скульптурных образований 2
- + Поверхность семян имеет явные скульптурные образования (морщинки, бороздки, ямки, мельчайшие либо хорошо заметные бугорки) 4
2. Семена мелкие, 1–1,3 мм дл., их поверхность гладкая, матовая; семена продолговатые, четырёхгранные, тупоребристые, в зрелом состоянии с мелкими сосочками, отчего при увеличении кажутся шероховатыми, цвет семян от сероватого до коричневого с мелкими сероватыми пятнами, присемянник отсутствует *E. humifusa* Willd. (М. приземистый)
- + Поверхность семян гладкая, блестящая, а если матовая, то семена заметно крупнее (1,8–2,8 мм дл.) 3
3. Поверхность семян блестящая, цвет от розовато-светло-коричневого до шоколадно-коричневого; семена сжато-яйцевидные, 1,1–1,7 мм дл., с небольшим полулунным светло-жёлтым сидячим присемянником *E. stricta* L. (М. прямой)
- + Поверхность семян обычно матовая, семена 1,8–2,8 мм дл., в поперечном сечении почти правильно округлые, от серебристо-серых до коричневых с серым налетом, нередко с мелкими буроватыми пятнами на поверхности, присемянник обычно имеется, либо на вершине семени есть следы его прикрепления
 комплекс трудноразличимых по семенам видов: *E. agraria* M. Bieb. (М. полевой), *E. cyparissias* L. (М. кипарисовый), *E. esula* L. (М. острый), *E. kaleniczenkii* Czern. (М. Калениченко), *E. pseudagraria* P.A. Smirn. (М. ложнополевой), *E. salicifolia* Host (М. иволистный), *E. uralensis* Fisch. ex Link (М. уральский), *E. virgata* Waldst. et Kit. (М. прутьевидный)
4. Семена с неправильно-поперечно-морщинистой поверхностью (морщинки имеют вид сглаженных извилистых бугорков неправильной формы), длина

- семян до 1,3 мм, присемянник отсутствует. Семена яйцевидные, четырёхгранные, тупоребристые, вначале красноватые, затем буровато- или беловато-серые, у основания шаровидно-выпуклые
 трудноразличимые по семенам виды: *E. chamaesyce* L. (М. мелкосмоковник), *E. canescens* L. (М. сереющий)
- + Поверхность семян не выглядит морщинистой, но имеет бороздки, ямки, бугорки, желобки, либо ячейки. Семена шестигранные, четырёхгранные или почти округлые в сечении, присемянник обычно имеется, либо на вершине семени есть следы его прикрепления 5
5. Семена шестигранные, яйцевидные, 1,25–1,7 мм дл., от пепельно-серых до коричневых, с мелкоточечной матовой поверхностью; на 2 брюшных гранях по 1 продольной бороздке, на спинных и боковых гранях – по 2–4 округлых тёмно-коричневых ямки, расположенных вдоль грани *E. peplus* L. (М. бутерлаковый)
- + Семена четырёхгранные либо округлые в сечении 6
6. Семена четырёхгранные, поперечно-бороздчатые: с 5–10 правильными короткими парными бороздками на каждой грани, сплюснuto-яйцевидные, 1,5–2,5 мм дл., серые или буровато-пепельные (бороздки и семенной шов более тёмные), с почти шаровидным белым легко опадающим присемянником
 *E. falcata* L. (М. серповидный)
- + Семена не поперечно-бороздчатые 7
7. Поверхность семян многогранно-крупно-ячеистая, ячейки разделены острыми тонкими перегородками; семена 1,5–2,5 мм дл., яйцевидные, округлые в поперечном сечении, расширены к основанию и сплюснуты на противоположном конце, тёмно-серовато-зелёные, зеленовато-коричневые или почти чёрные, перегородки ячеек светло-жёлтые; присемянник светло-жёлтый, уплощенно-дисковидный, поперечно-продолговатый, косоусеченный, плотно прилегающий к верхушке плода *E. helioscopia* L. (М. солнцегляд)
- + Поверхность семян бугорчатая, семена четырёхгранные, присемянник не уплощенный 8
8. Поверхность семян густо покрыта мельчайшими белыми бугорками; семена от яйцевидной до почти шаровидной формы, 1,5–1,7 мм дл., основной цвет под белыми бугорками от жёлто- до тёмно-коричневого, почти чёрного, присемянник очень маленький и легко опадающий *E. aleppica* L. (М. алеппский)
- + Поверхность семян покрыта хорошо заметными неправильной формы серовато-белыми бугорками; семена яйцевидные, 1,2–1,4 мм дл., желтовато-белые, впоследствии буро-чёрные с белыми бугорками; присемянник довольно крупный, двулопастной *E. exigua* L. (М. ничтожный)

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаем признательность за предоставленную возможность работы с коллекциями куратору Восточно-Европейского сектора Гербария БИН РАН (LE) Л.В. Рязановой, ведущему научному сотруднику отдела агроботаники и *in situ* сохранения генетических растительных ресурсов Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова РАН Т.Н. Смекаловой, заведующей Гербарием им. П.Н. Крылова (ТК) И.И. Гуреевой.

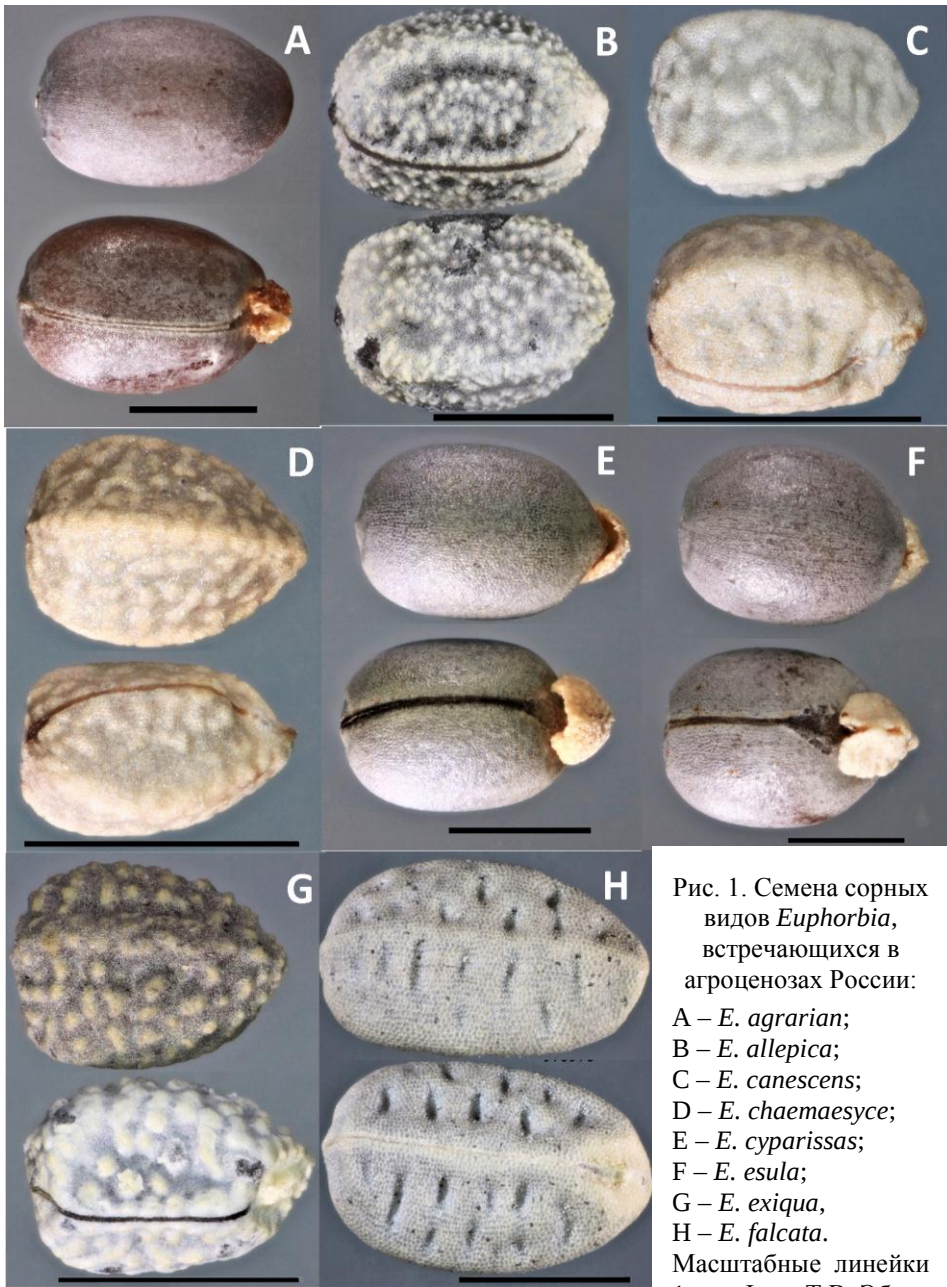


Figure 1. Seeds of the weed species of *Euphorbia* growing in agrocenoses in Russia:
 A – *E. agrarian*; B – *E. allepica*; C – *E. canescens*; D – *E. chaemaesyce*; E – *E. cyparissas*; F – *E. esula*; G – *E. exiqua*, H – *E. falcata*. Scale bars 1 mm. Photo by T.V. Ebel



Рис. 2. Семена сорных видов *Euphorbia*, встречающихся в агроценозах России:
 А – *E. helioscopia*; В – *E. humifusa*; С – *E. kaleniczenkoi*; D – *E. peplus*; E –
E. pseudoagraria; F – *E. salicifolia*; G – *E. stricta*, H – *E. uralensis*; I – *E. virgata*.
 Масштабные линейки 1 мм. Фото Т.В. Эбель

Figure 2. Seeds of the weed species of *Euphorbia* growing in agrocnoses in Russia:
 A – *E. helioscopia*; B – *E. humifusa*; C – *E. kaleniczenkoi*; D – *E. peplus*; E –
E. pseudoagraria; F – *E. salicifolia*; G – *E. stricta*, H – *E. uralensis*; I – *E. virgata*.
 Scale bars 1 mm. Photo by T.V. Ebel

ЛИТЕРАТУРА

- Байков К.С. Молочай Северной Азии. Новосибирск: Наука, 2007. 362 с.
- Доброхотов В.Н. Семена сорных растений. М.: Сельхозиздат, 1961. 414 с.
- Гельтман Д.В. Сем. Euphorbiaceae // Флора Восточной Европы. СПб., 1996. Т. 9. С. 256–287.
- Илли И.Э., Такаландзе Г.О., Илли А.И. Элиминация сорных растений из агроценозов в условиях адаптивно-ландшафтного земледелия Иркутской области // Учёные записки ЗабГГПУ. 2013. № 1 (48). С. 96–101.
- Майсурия Н.А., Атабекова А.И. Определитель семян и плодов сорных растений. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1978. 288 с.
- Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Л.: Наука, 1983. 454 с.
- Россельхознадзор / Ввоз. Вывоз. Транзит. URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/importExport> (дата обращения: 14.11.2019).
- Pahlevani A.H., Akhiani H. Seed morphology of Iranian annual species of *Euphorbia* (Euphorbiaceae) // Botanical Journal of the Linnean Society. 2011. Vol. 167. P. 212–234.
- Park K. Seed morphology of *Euphorbia* section *Tithymalopsis* (Euphorbiaceae) and related species // Journal of Plant Biology. 2000. Vol. 43. P. 76–81.

Поступила в редакцию 18.11.2019

Принята к публикации 11.12.2019

Цитирование: Эбель Т.В., Михайлова С.И. Идентификация семян видов *Euphorbia* из агроценозов (Российская Федерация) // Систематические заметки по материалам Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. 2019. № 120. С. 28–35. DOI: 10.17223/20764103.120.3.



Systematic notes..., 2019, 120: 28–35
DOI: 10.17223/20764103.120.3

Identification of seeds of *Euphorbia* species from agrocenoses, Russian Federation

Ebel T.V., S.I. Mikhailova

Tomsk Branch of All-Russian Plant Quarantine Center (“VNI IKR”), Tomsk, Russia;
t-ebel@sibmail.com

Abstract. The morphology of seeds of 17 species of the *Euphorbia* genus found in agrocenoses of the Russian Federation was studied. A table to determine of belonging of seeds isolated from plant production to the *Euphorbia* genus, key for identification of the seeds of *Euphorbia* weed species growing in agrocenoses of the Russian Federation are compiled. The most useful features are shape, color and size of seed, character of seed surface, sape of the seed top and base.

Key words: Russian Federation, agrocenosis, *Euphorbia*, weed species, seeds, identification.

Funding: The work was performed in the framework of State assignment of Rosselkhoz nadzor "Development of methods for the identification of quarantine and dangerous organisms".

REFERENCES

- Baikov K.S. 2007. Molochay Severnoy Azii [Milkweed of North Asia]. Novosibirsk: Nauka, 362 p. [In Russian].
- Dobrokhoto V.N. 1961. Semena sorhykh rastenij [Seeds of weed plants]. M.: Selkhozizdat, 414 p. [In Russian].
- Geltman D.V. 1996. Euphorbiaceae. In: Flora Vostochnoj Evropy [Flora of Eastern Europe]. SPb., Vol. 9. P. 256–287. [In Russian].
- Illi I.E., Takalandze G.O., Illi A.I. 2013. Elimination of weeds from agrocenoses under conditions of adaptive landscape farming in the Irkutsk region. In: Uchenye zapiski ZabGGPU [Scientific notes of the Transbaikal State Humanitarian Pedagogical University]. No. 1 (48). P. 96–101. [In Russian with English summary].
- Maysuryan N.A., Atabekova A.I. 1978. Opredeitel' semjan i plodov sornykh rastenij [Key to seeds and fruits of weeds]. 2nd ed. M.: Kolos. 288 p. [In Russian].
- Nikitin V.V. 1983. Sornye rastenija flory SSSR [Weed plants of the USSR flora]. Leningrad: Nauka. 454 p. [In Russian].
- Pahlevani A.H., Akhane H. 2011. Seed morphology of Iranian annual species of *Euphorbia* (Euphorbiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 167: 212–234.
- Park K. 2000. Seed morphology of *Euphorbia* Section *Tithymalopsis* (Euphorbiaceae) and related species. *Journal of Plant Biology*, 43: 76–81.
- Rosselkhoznadzor / Import. Export. Transit: [Electronic resource]. URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/importExport>. Accessed 14.11.2019.

Received 18 November 2019

Accepted 11 December 2019

Citation: Ebel T.V., Mikhailova S.I. 2019. Identification of seeds of *Euphorbia* species from agrocenoses, Russian Federation. *Sistematicheskie zametki po materialam Gerbariya imeni P.N. Krylova Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Systematic notes on the materials of P.N. Krylov Herbarium of Tomsk State University], 120: 28–35. DOI: 10.17223/20764103.120.3