

Ольга Михайловна Савченко

Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений, ведущий научный сотрудник отдела агробиотехнологии, кандидат сельскохозяйственных наук, Россия, Москва, e-mail: nordfenugreek@gmail.com

Светлана Анатольевна Тоцкая

Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений, ведущий научный сотрудник отдела агробиотехнологии, ведущий научный сотрудник отдела агробиотехнологии, кандидат биологических наук, Россия, Москва, e-mail: selectionvilar@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЭПИДЕРМЫ ЛИСТЬЕВ БЕСШИПНЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ДУРМАНА ОБЫКНОВЕННОГО БИОКОЛЛЕКЦИИ ВИЛАР

Цель исследования – изучить особенности строения эпидермы листа четырех бесшипных образцов дурмана обыкновенного из биокolleкции ВИЛАР. С помощью светового микроскопа впервые исследованы образцы эпидермы листьев разновидностей дурмана. Для изучения были выбраны бесшипные образцы дурмана обыкновенного *Datura stramonium* L. двух разновидностей коллекции ВИЛАР: *D. Stramonium* var. *inermis* (Jaeq.)Lund. (цветки белые, стебли зеленые, плоды без шипов) и *D. Stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. (цветки лиловые, стебли фиолетовые, плоды без шипов) (три разновидности, различающиеся высотой и сроками созревания плодов – 1-ФБ – среднерослое; № 4-ФБ – высокорослое, позднеспелое; № 10-ФБ – среднерослое). Описаны и проиллюстрированы особенности строения клеток эпидермы, а также тип, количество и морфометрические показатели устьичного аппарата у четырех разновидностей дурмана. Образец *D. Stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. № 4 отличается наиболее крупными и широкими листьями, образец *D. Stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. № 1 имеет суженную листовую пластину. На эпидерме исследованных образцов трихомы, а также друзы оксалата кальция в клетках паренхимы не обнаружены. Устьичный аппарат аномоцитного типа. У образца *D. Stramonium* var. *inermis* (Jaeq.) Lund (белый бесшипный) количество устьиц на верхней и нижней эпидерме различается незначительно. У образцов *D. Stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. (фиолетовые бесшипные) количество устьиц на нижней эпидерме превышает этот показатель по сравнению с верхней в 2–3 раза. Строение эпидермы листа исследуемых образцов дурмана обыкновенного может представлять интерес как для систематики, так и для определения диагностических признаков растительного сырья.

Ключевые слова: *Datura stramonium* L., бесшипные образцы, эпидерма, устьица.

Olga M. Savchenko

All-Russia Institute of Medicinal and Aromatic Plants, leading staff scientist of the department of agrobiotechnology, candidate of agricultural sciences, Russia, Moscow, e-mail: nordfenugreek@gmail.com

Svetlana A. Totskaya

All-Russia Institute of Medicinal and Aromatic Plants, leading staff scientist of the department of agrobiotechnology, candidate of biological sciences, Russia, Moscow, e-mail: selectionvilar@yandex.ru

THE SPECIFICITY OF THE STRUCTURE OF THE EPIDERMIS OF THE LEAVES OF SPIKELESS VARIETIES OF DATURA STRAMONIUM L. IN VILAR BIOCOLLECTION

The research objective is to study the peculiarities of the structure of leaf epidermis of four spikeless samples of dope ordinary of VILAR biocollection. By means of light microscope the samples of the epi-

dermis of the leaves of the dope species have been studied for the first time. For studying spikeless samples of dope ordinary, *Datura stramonium* L., their two species of the VILAR collection have been chosen: *D. Stramonium* var. *inermis* (Jaeq.) Lund. (the flowers are white, the stalks are green, the fruits are without thorns) and *D. Stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. (the flowers are lilac, the stalks are violet, the fruits are without thorns) (three versions differing in height and terms of fruits' maturing – 1-FB – medium height; No. 4-FB – tall, late-ripening; No. 10-FB – medium height). The features of the cells structure of epidermis, and also the species, the quantity and morphometric indicators of stomatal device in four kinds of the dope are described and illustrated. The sample of *D. Stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. No. 4 has the largest and wide leaves, the sample of *D. Stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. No. 1 has narrowed leaf plate. On the epidermis of the studied trikhoma samples, and also the druzes of calcium oxalate in the cells of parenchyma have not been found. The stomatal device is of anomocytic type. In *D. Stramonium* var. *inermis* (Jaeq.) Lund (white spikeless) sample the quantity of stomata on the top and lower epiderma differs slightly. In the sample of *D. Stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. (violet spikeless) the quantity of stomata on the lower epidermis exceeds this indicator in comparison with the top by 2–3 times. The epidermis structure of the leaf of the studied samples of a dope ordinary can be of interest both to the systematization, and to diagnostic signs of vegetable raw materials definition.

Keywords: *Datura stramonium* L., spikeless varieties, epidermis, stomata.

Введение. Дурман обыкновенный (*Datura stramonium* L.), семейство пасленовые (*Solanaceae* Juss). Однолетнее травянистое растение. Стебель прямостоячий, гладкий, в верхней половине начинает ветвиться. Высота – 40–100 см (иногда досчитывает 120 см). Побеги опушенные с внутренней стороны, отходят от стебля под острым углом. Черешки листьев равны по длине пластинкам или немного короче. Листья длиной 7–20 см и шириной 5–15 см; яйцевидные с заостренной верхушкой, к основанию клиновидно-суженные, выемчато-зубчатые с острыми лопастями. Нижняя сторона листа более светлого оттенка по сравнению с верхней, гладкая. Верхняя сторона листа насыщенного зеленого цвета. Вдоль жилок на побегах, черешках листьев присутствуют редкие короткие волоски [1, 2].

Цветки одиночные, располагаются в развилках стебля и боковых побегов на прямых опушенных цветоножках. Длина цветка 7–12 см. Чашечка трубчатая, длиной 4–6 см, бледно-зеленая, пятигранная, пятизубчатая. Венчик длиной 6–10 (до 12) см, почти вдвое длиннее чашечки, белый, трубчато-воронковидный, с узкой трубкой и складчатым широким отгибом, надрезанным на 5 (редко 6) остроконечных лопастей, на верхушке резко суженных [1, 2].

Плоды – яйцевидные прямостоячие коробочки, покрытые твердыми шипами. Основания чашечки не опадают и затвердевают. Семена длиной от 3 до 3,5 мм, округло-почковидные,

черные, матовые, имеют мелкоямчатую поверхность [1, 2].

Выявлено семь разновидностей дурмана обыкновенного [1]:

1. *D. stramonium* var. *stramonium* Geras. Растение высотой около 1 м. Цветки белые, стебли зеленые, плоды с шипами.

2. *D. stramonium* var. *violacea* Geras. Стебли высотой около 1 м. Цветки лиловые, стебли фиолетовые, плоды с шипами.

3. *D. stramonium* var. *bernhardii* (Lund.) hort. Растение высотой около 1 м. Цветки краснелиловые, стебли красновато-фиолетовые, молодые листья с фиолетовым пятном у основания.

4. *D. stramonium* var. *inermis* (Jacq.) Lund. Растение высотой около 1 м. Цветки белые, стебли зеленые, плоды без шипов.

5. *D. stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. Растение высотой около 1 м. Цветки лиловые, стебли фиолетовые, плоды без шипов.

6. *D. stramonium* var. *gigantea* hort. Растение высотой более 1,5 м. Цветки белые, стебли зеленые, плоды с шипами.

7. *D. stramonium* var. *tatula* (L.) Geras. Растение высотой более 1,5 м. Цветки лиловые, стебли темно-фиолетовые, плоды с шипами.

Лекарственным сырьем у дурмана обыкновенного (*Datura stramonium* L.) являются листья, верхушки побегов и семена [1]. В траве дурмана содержится эфирное масло, дубильные вещества, флавоноиды. В листьях дурмана содер-

жится до 0,5 % гиосциамин. В стеблях дурмана содержание алкалоидов составляет 0,15 %, а в семенах – 0,22 %. Алкалоиды являются блокаторами холинорецепторов, влияющими на работу мышц. Препараты листьев дурмана оказывают успокаивающее действие на центральную нервную систему за счет содержащегося в них скополамина. Обладают спазмолитическим действием. Лист дурмана входит в состав противоастматических сборов [1, 3, 4].

Семена содержат до 25 % жирного масла. В семенах дурмана определены триптамин, гиосциамилактол, скополетин, умскалин, датураолон, датурадиол, N-транс-феруликацил-тирамин, клеомискозин, фраксетин, скополамин, 7-гидрокси-бета-карболинел-пропионовая кислота, стероиды эргостанового типа [3, 5, 6].

Строение эпидермы листа исследуемых образцов дурмана обыкновенного может представлять интерес как для систематики, так и для определения диагностических признаков лекарственного растительного сырья.

К важным признакам относят форму, размеры, количество клеток эпидермы, их соотношение, строение устьичного аппарата, тип крючковых или железистых волосков [7].

Цель исследования: изучить особенности строения эпидермы листа четырех бесшипных образцов дурмана обыкновенного из биокolleкции ВИЛАР.

Методы и объекты исследования. Исследование проводилось в 2018–2019 гг. в отделе агробиотехнологии ФГБНУ ВИЛАР.

Для изучения были выбраны бесшипные образцы (селекционные номера) дурмана обыкновенного *Datura stramonium* L. – двух разновидностей коллекции ВИЛАР:

D. stramonium var. *inermis* (Jaeq.) Lund. – № 10 – Белый бесшипный (далее № 10-ББ) – цветки белые, стебли зеленые, плоды без шипов;

D. stramonium var. *godronii* (Danert) hort. – цветки лиловые, стебли фиолетовые, плоды без шипов (далее ФБ):

- № 1-ФБ – среднерослое;
- № 4-ФБ – высокорослое, позднеспелое;
- № 10-ФБ – среднерослое.

Исследование проводили на перспективных бесшипных образцах дурмана, собранных в фа-

зе массового цветения и начала плодоношения с растений. Исследование эпидермы листьев проводили на свежем и фиксированном материале. Листья срединной части побегов отбирали у растений в фазу полного цветения и начала плодоношения (по 5 шт. с каждого образца). Микроморфологический анализ эпидермиса нижней (абаксиальной) и верхней (адаксиальной) поверхностей листовой пластинки проводили на неокрашенных листьях в 5–7 полях зрения для каждого листа. Препараты готовили по общепринятой методике [8]. Анализ анатомического строения проводили в соответствии с указаниями статьи «ОФС.1.5.3.0003.15. Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» [9]. Плотность распределения устьиц и их размер определяли при помощи окуляр-микрометра 9× Ernst Zeits Wetzlar и объект-микрометра ОМ-П с длиной основной шкалы 1 мм. Количество устьиц в поле зрения микроскопа (0, 785 мм²) пересчитывали на 1 мм². Обработку данных проводили методами математической статистики [10]. Просмотр препаратов и их анализ проводили с помощью светового микроскопа «Ломо Микмед-5» при увеличении 40×, фотографирование осуществлялось камерой 14.0 Мп USB 2.0 C-Mount.

Результаты исследования. Микроскопическое исследование эпидермы листа показало: клетки эпидермиса на верхней (адаксиальной) стороне имеют слабо выраженную извилистость клеточных стенок. На нижней (абаксиальной) извилистость клеточных стенок выражена сильнее. У всех исследованных образцов устьица расположены на обеих сторонах листа (на нижней стороне их больше в полтора-два раза). Устьица анизоцитного типа, окружены 3–4 околоустьичными клетками, из которых одна значительно меньше других. У всех четырех исследованных образцов волоски, а также друзы оксалата кальция в клетках паренхимы не обнаружены. Образец № 4-ФБ отличается наиболее крупными и широкими листьями, образец № 1-ФБ имеет суженную листовую пластину по сравнению с другими (табл.).

**Биометрические и стоматографические параметры листовой пластины
образцов дурмана биоколлекции ВИЛАР**

Образец	Длина листа, мм	Ширина листа, мм	Сторона листа	Число устьиц на 1 мм ²	Длина устьиц, мкм	Ширина устьиц, мкм
№ 10-ББ	170±10	160±11	В*	407,64±20,28	54,22±3,63	28,36±2,28
			Н*	458,59±32,44	55,61±3,95	32,19±3,41
№ 1-ФБ	180±15	150±18	В	305,73±20,42	52,25±3,90	40,22±3,85
			Н	611,46±49,63	37,44±4,48	31,05±2,77
№ 4-ФБ	185±10	180±8	В	203,82±11,13	46,17±3,16	27,32±2,87
			Н	662,42±52,08	41,23±2,96	29,15±3,09
№ 10-ФБ	175±12	140±10	В	254,77±21,77	34,11±3,08	19,46±0,96
			Н	668,14±46,34	48,03±3,65	32,13±2,84

*В, Н – верхняя и нижняя эпидерма.

№ 10-ББ. На адаксиальной стороне листа дурмана с белыми цветами клеточные стенки имеют форму сглаженного шестиугольника. Устьичный аппарат анизоцитного типа. Длина устьиц составляет 54,22 ± 3,63 мкм, ширина – 28,36 ± 2,28 мкм. Количество устьиц на 1 мм² –

407,64 ± 20,28 шт. На абаксиальной стороне листа клеточные стенки имеют округло-извилистую форму. Устьичный аппарат анизоцитного типа. Длина устьиц составляет 55,61 ± 3,95 мкм, ширина – 32,19 ± 3,41 мкм. Количество устьиц на 1 мм² 458,59 ± 32,44 шт. (рис. 1).

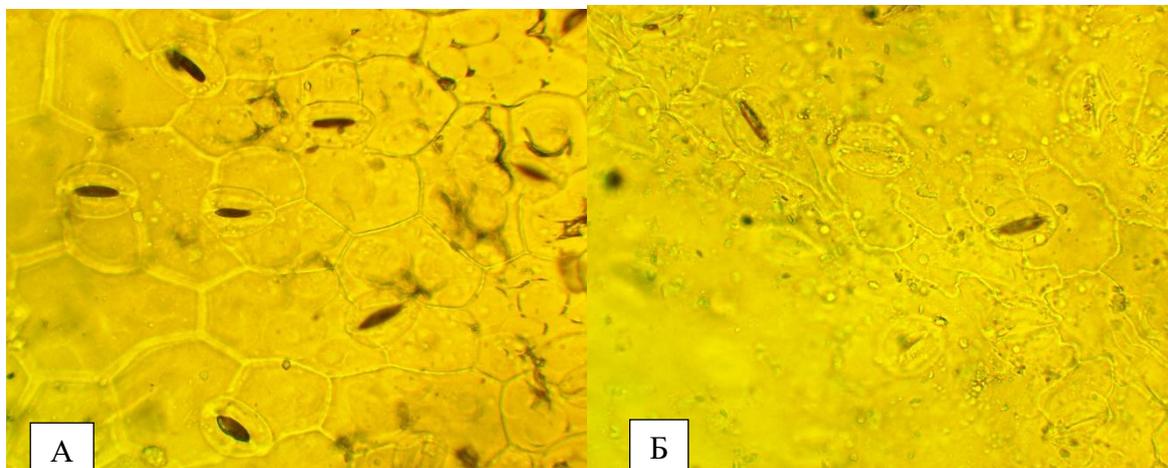


Рис. 1. Образец дурмана № 10-ББ: А – верхняя эпидерма листа;
Б – нижняя эпидерма листа (увеличение 40×)

На адаксиальной стороне листа дурмана образца № 1-ФБ клеточные стенки имеют извилистую форму. Длина устьиц составляет 52,25 ± 3,90 мкм, ширина – 40,22 ± 3,85 мкм. Количество на 1 мм² – 305,73 ± 20,42 шт. На абаксиальной

стороне листа клеточные стенки также имеют извилистую форму. Длина устьиц составляет 37,44 ± 4,48 мкм, ширина – 31,05 ± 2,77 мкм. Количество на 1 мм² – 611,46 ± 49,63 шт. Устьичный аппарат анизоцитного типа (рис. 2).

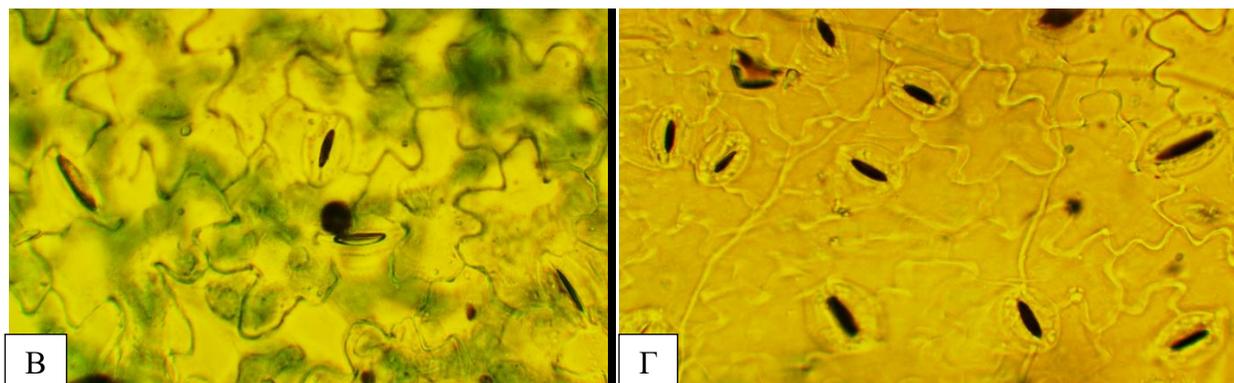


Рис. 2. Образец дурмана № 1-ФБ: В – верхняя эпидерма листа; Г – нижняя эпидерма листа (увеличение 40×)

На адаксиальной стороне листа дурмана образца № 4-ФБ клеточные стенки имеют выраженную шестиугольную форму. Длина устьиц составляет $46,17 \pm 3,16$ мкм, ширина – $27,32 \pm 2,87$ мкм. Количество устьиц на 1 мм^2 – $203,82 \pm 11,13$ шт. На абаксиальной стороне листа кле-

точные стенки имеют извилистую форму. Длина устьиц составляет $41,23 \pm 2,96$ мкм, ширина – $3,09$ мкм. Количество устьиц на 1 мм^2 $662,42 \pm 52,08$ шт. Устьичный аппарат – анизоцитного типа (рис. 3).

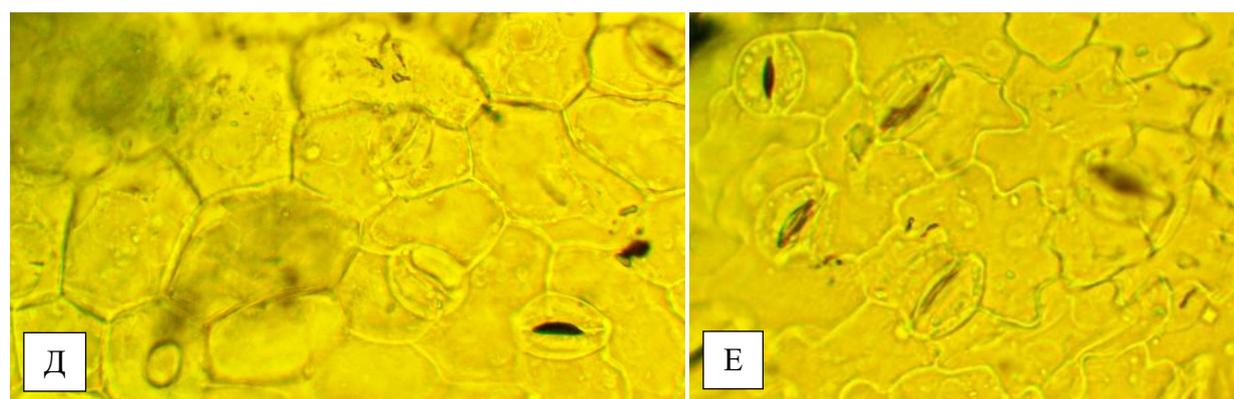


Рис. 3. Образец дурмана № 4-ФБ: Д – верхняя эпидерма листа; Е – нижняя эпидерма листа (увеличение 40×)

На адаксиальной стороне листа дурмана образца № 10-ФБ клеточные стенки имеют форму сглаженных шестиугольников. Длина устьиц составляет $34,11 \pm 3,08$ мкм, ширина – $19,46 \pm 0,96$ мкм. Количество устьиц на 1 мм^2 $254,77 \pm 21,77$ шт. На абаксиальной стороне листа кле-

точные стенки имеют извилистую форму. Размер устьиц: длина составила $48,03 \pm 3,65$ мкм, ширина – $32,13 \pm 2,84$ мкм. Количество устьиц на 1 мм^2 – $668,14 \pm 46,34$ шт. Устьичный аппарат – анизоцитного типа (рис. 4).

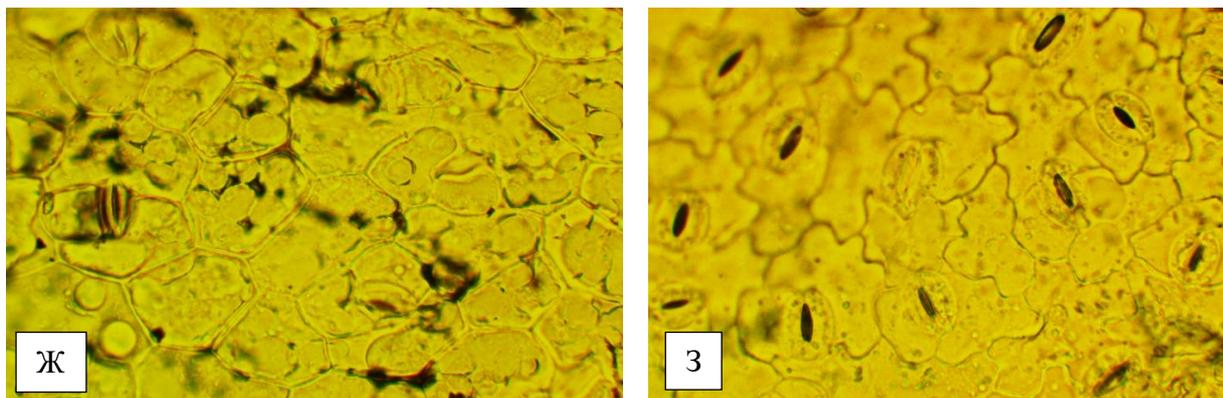


Рис. 4. Образец дурмана № 10-ФБ: Ж – верхняя эпидерма листа; З – нижняя эпидерма листа (увеличение 40×)

Выводы

1. Образец *D. stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. № 4 отличается наиболее крупными и широкими листьями, образец *D. stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. № 1 имеет суженную листовую пластину.

2. Клетки эпидермиса листьев дурмана биокolleкции ВИЛАР на верхней (адаксиальной) стороне имеют слабо выраженную извилистость клеточных стенок. На нижней (абаксиальной) извилистость клеточных стенок выражена сильнее. У всех исследованных образцов устьица расположены на обеих сторонах листа (на нижней стороне их больше в полтора-два раза).

3. Устьичный аппарат аномоцитного типа. У образца *D. stramonium* var. *inermis* (Jaeq.) Lund (Белый бесшипный) количество устьиц на верхней и нижней эпидерме различается незначительно. У образцов *D. stramonium* var. *godronii* (Danert) hort. (Фиолетовые бесшипные) количество устьиц на нижней эпидерме превышает этот показатель по сравнению с верхней в 2–3 раза.

4. На эпидерме исследованных образцов трихомы, а также друзы оксалата кальция в клетках паренхимы не обнаружены.

5. Строение эпидермы листа исследуемых образцов дурмана обыкновенного представляет интерес как для систематики, так и для определения диагностических признаков растительного сырья.

Литература

1. Атлас лекарственных растений России / под ред. В.А. Быкова. М.: ВИЛАР, 2006. С. 107–108.
2. Самылина И.А., Сорокина А.А. Атлас лекарственных растений и сырья: учеб. пособие по фармакогнозии. М.: Товарищество научных изданий, 2008. С. 98.
3. Хасанова Д.А. Лекарственное растение дурман // Биология и интегративная медицина. 2016. № 2. С. 154–161.
4. Maheshwari N.O., Khan A., Chopade B.A. Re-discovering the medicinal properties of *Datura* sp.: A review // Journal of medicinal plants research. Vol. 7(39). 2013. P. 2885–2897.
5. El Bazaoui A., Bellimam M.A., Soulaymani A. Nine new tropane alkaloids from *Datura stramonium* L. identified by GC/MS // Fitoterapia, 2011. Mar., 82(2). Pp 193–197.
6. Li J., Lin B., Wang G., Gao H., Qin M. [Chemical constituents of *Datura stramonium* seeds] // Zhongguo Zhong Yao Za Zhi, 2012. Feb., 37(3). Pp. 319–322.
7. Нехайченко Д.В., Кокшеева И.М., Куслов Д.Е. Изменчивость эпидермальных структур листа *Hydrangea paniculata* (Hydrangeaceae) в условиях культуры // Вестник КрасГАУ. 2014. № 12. С. 52–57.
8. Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятов А.Г. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: Изд-во МГУ, 2004. 312 с.
9. Государственная Фармакопея РФ XIV ОФС.1.5.3.0003.15. Техника микроскопиче-

- ского и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>. (дата обращения 14.09.2019).
10. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. М.: Высш. шк., 1980. 293 с.

Literatura

1. Atlas lekarstvennyh rastenij Rossii / pod red. V.A. Bykova. M.: VILAR, 2006. S. 107–108.
2. *Samylina I.A., Sorokina A.A.* Atlas lekarstvennyh rastenij i syr'ja: ucheb. posobie po farmakognozii. M.: Tovarishhestvo nauchnyh izdanij, 2008. S. 98.
3. *Hasanova D.A.* Lekarstvennoe rastenie durman // *Biologija i integrativnaja medicina*. 2016. № 2. S. 154–161.
4. *Maheshwari N.O., Khan A., Chopade B.A.* Rediscovering the medicinal properties of *Datura* sp.: A review // *Journal of medicinal plants research*. Vol. 7(39). 2013. P. 2885–2897.
5. *El Bazaoui A., Bellimam M.A., Soulaymani A.* Nine new tropane alkaloids from *Datura stramonium* L. identified by GC/MS // *Fitoterapia*, 2011. Mar., 82(2). Pp 193–197.
6. *Li J., Lin B., Wang G., Gao H., Qin M.* [Chemical constituents of *Datura stramonium* seeds] // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, 2012. Feb., 37(3). Pp. 319–322.
7. *Nehajchenko D.V., Koksheeva I.M., Kislov D.E.* Izmenchivost' jepidermal'nyh struktur lista *Hydrangea paniculata* (Hydrangeaceae) v uslovijah kul'tury // *Vestnik KrasGAU*. 2014. № 12. S. 52–57.
8. *Barykina R.P., Veselova T.D., Devjatov A.G.* i dr. Spravochnik po botanicheskoj mikrotehnike. Osnovy i metody. M.: Izd-vo MGU, 2004. 312 s.
9. Gosudarstvennaja Farmakopeja RF XIV OFS.1.5.3.0003.15. Tehnika mikroskopicheskogo i mikrohimicheskogo issledovanija lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ja i lekarstvennyh rastitel'nyh preparatov. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>. (data obrashhenija 14.09.2019).
10. *Lakin G.F.* Biometrija. M.: Vyssh. shk., 1980. 293 s.

