
МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЕЖИХ И ВЫСУШЕННЫХ ПЛОДОВ И СЕМЯН БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ (*SAMBUCUS NIGRA L.*) КАК ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИЩЕВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

В.В. Вандышев, М.Е. Павлова,
О.И. Сердечная, Е.А. Мирошникова,
В.А. Сурков

Кафедра ботаники, физиологии растений и агробиотехнологии
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Авторами статьи проведено морфолого-анатомическое исследование плодов бузины черной, собранных в пригороде г. Нальчик в пойме реки Черек. Впервые дано морфолого-анатомическое описание свежих и высушенных плодов и семян бузины черной для установления подлинности растительного сырья.

Ключевые слова: бузина черная, плоды бузины черной, семена бузины черной.

Бузина черная (*Sambucus nigra L.*, класс двудольные — *Dicotyledoneae*, семейство Адоксовые — *Adoxaceae*) — кустарник, реже дерево, до 4—6 метров высотой, представляет большой интерес как лекарственное, пищевое и декоративное растение.

Бузина черная массово встречается на юге лесных и лесостепных районов европейской части Российской Федерации, в Предкавказье и Закавказье. Это теневыносливое растение образует значительные заросли на территории Кабардино-Балкарской Республики. Произрастает в подлеске широколиственных лесов по берегам рек и ручьев [1]. Цветки и бутоны бузины черной служат лекарственным сырьем, настой из которых разрешен в России для применения в качестве потогонного и диуретического лекарственного средства. Сырье этого растения используется для приготовления гомеопатических средств, применяемых при лечении острого ринита [2].

Для более полного и комплексного использования бузины черной актуально изучение других частей этого растения, в частности плодов. Советом Европы плоды бузины черной признаны природной пищевой добавкой. В нашей стране плоды бузины черной используются только в народной медицине для приготовления средств потогонного или слабительного действия.

В домашних условиях из свежих плодов варят варенья, джемы, повидла, кисели, муссы, безалкогольные напитки. В пищевой промышленности плоды бузины черной используют при производстве коньяков и ликеров. Из плодов бузины черной делают начинки для конфет, драже, карамель, кондитерские изделия, уксус, суррогаты кофе и чая, также используют их в качестве приправы к супам.

Плоды бузины черной являются техническим сырьем для получения натурального красителя, используемого для пищевых продуктов. Отваром плодов окрашивают шелк в оливковый цвет [3].

Плоды накапливают сахара; органические кислоты; эфирное масло, преобладающими компонентами которого являются метилвинилкетон, дамасценон; гликозиды (самбуцин, хризантемин); флавоноиды (рутин), в том числе разнообразные антоциановые гликозиды (цианидин, дельфинидин, пеларонидин, мальвинидин, петунидин, пеонидин) [4]. Однако незрелые плоды бузины черной могут проявлять токсические свойства [5]. Плоды некоторых видов рода *Sambucus* представляют ввиду накопления жирного масла в их околоплоднике [6].

Заготавливают зрелые плоды бузины черной, срезая их с веточками соцветия, подвяливают на воздухе, сушат при температуре 60—65 °С. Затем плоды отделяют от плодоножек, частей соцветия и веточек. Качество плодов бузины черной, предназначенных для пищевых целей и на экспорт, регламентируется требованиями ГОСТ 21536-76, в котором отсутствует описание анатомических признаков для установления подлинности плодов этого растения.

В связи с этим изучение плодов бузины черной как возможного сырья для производства новых пищевых и лекарственных продуктов имеет как научный, так и прикладной аспекты.

Материал и методика. Плоды бузины черной собирали в пригороде г. Нальчик в пойме реки Черек с июля по сентябрь 2012 г. Для исследования из 100 собранных зрелых плодов выбирали 30 шт. и проводили измерения длины, ширины, массы плодов и семян.

Внешний вид плодов изучали и зарисовывали при помощи стереоскопического микроскопа МБС-1 в отраженном свете при увеличении 2×8 с использованием окуляра с масштабной сеткой. Морфологические описания, измерения плодов и семян проводили согласно общепринятым методикам [7]. Фотографии плодов сделаны при помощи стереоскопического микроскопа МБС-10 и цифрового фотоаппарата Canon (power shot A85 — Ai AF). Размеры определяли также с помощью миллиметровой бумаги, линейки и штангенциркуля. Поперечные срезы плодов делали без предварительной подготовки от руки при помощи лезвия, фиксируя плоды пинцетом.

Для изучения анатомического строения исследуемых объектов использовали микроскоп ЛОМО «МИКМЕД-1» с бинокляром АУ-12 1,5× (окуляр 10× и объективы 3,7×, 8×, 20×, 40×).

Изучение дисперсного состава высушенных плодов бузины черной проводили с помощью набора почвенных сит с отверстиями диаметром: 2 мм, 3 мм и 4 мм.

Математическую обработку результатов измерений плодов и семян бузины черной проводили на персональном компьютере с использованием пакета анализа данных программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Плоды бузины черной — сочные ценокарпные костянки овально-шаровидной формы, черного цвета, блестящие (рис. 1). На верхней части плода (противоположной плодоножке) заметны остатки чашечки. Плод развивается из нижней завязи цветка. Мезокарп (мякоть) красно-фиолетового цвета. Сок плодов также имеет красно-фиолетовую окраску. Длина плодов 5—6 мм, ширина 5—5,9 мм, толщина 5—5,9 мм. Масса одного плода — от 0,19 до 0,22 г.

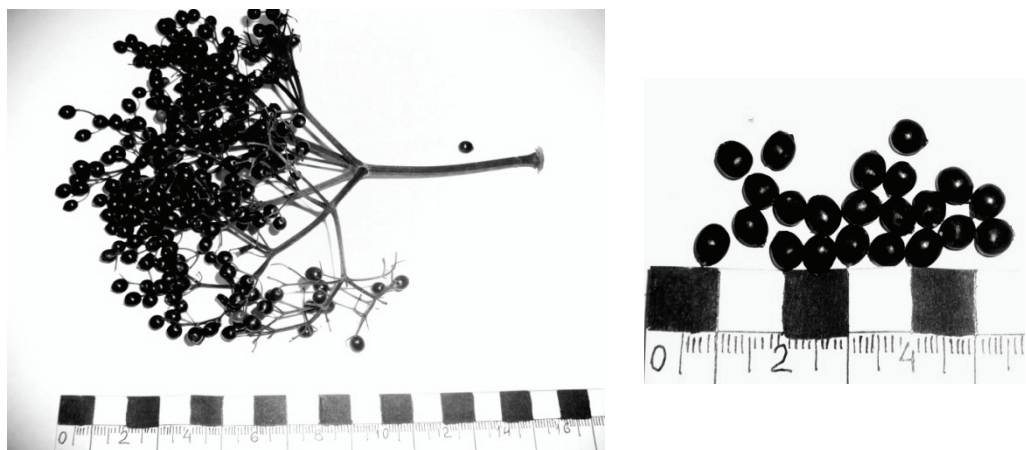
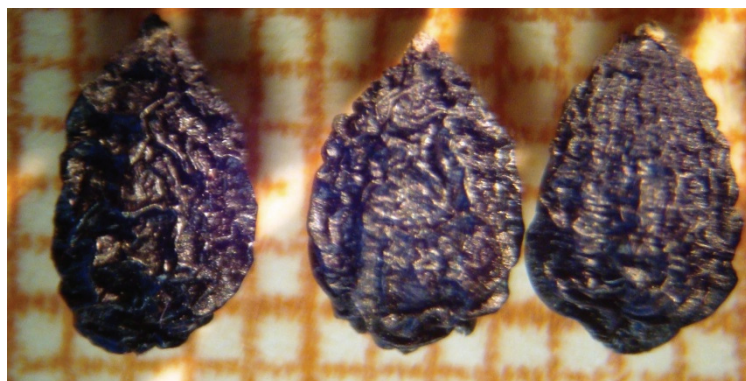
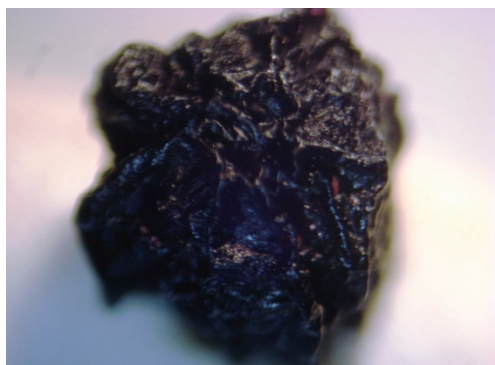


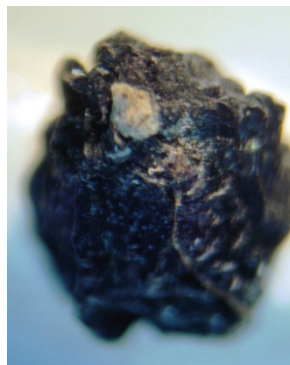
Рис. 1. Внешний вид свежих зрелых плодов бузины черной



А



Б



В

Рис. 2. Внешний вид высушенных плодов бузины черной:
А — сбоку; Б — со стороны плодоножки; В — со стороны чашечки

Как известно, род *Sambucus* во флоре нашей страны представлен несколькими видами. Два из них встречаются вместе с бузиной черной [8]. Для использования

бузины черной как источника растительного сырья важно различать эти виды, особенно в фазе плодоношения. Более мелкие плоды бузины красной (*Sambucus racemosa L.*) характеризуются в зрелом состоянии ярко-красной окраской. Плоды другого вида — бузины травянистой (*Sambucus ebulus L.*), встречающейся только на Кавказе — более мелкие, сочные, блестящие, черные, имеют сок красного цвета [9]. Высушенные плоды бузины черной блестящие, морщинистые (часть складок на поверхности протянуты от вершины до основания плода), удлинненно-яйцевидной формы, имеют черную с фиолетовым оттенком окраску. Незрелые плоды имеют красновато-коричневый цвет. На верхушке плода имеются остатки чашечки белого цвета (рис. 2, 3).

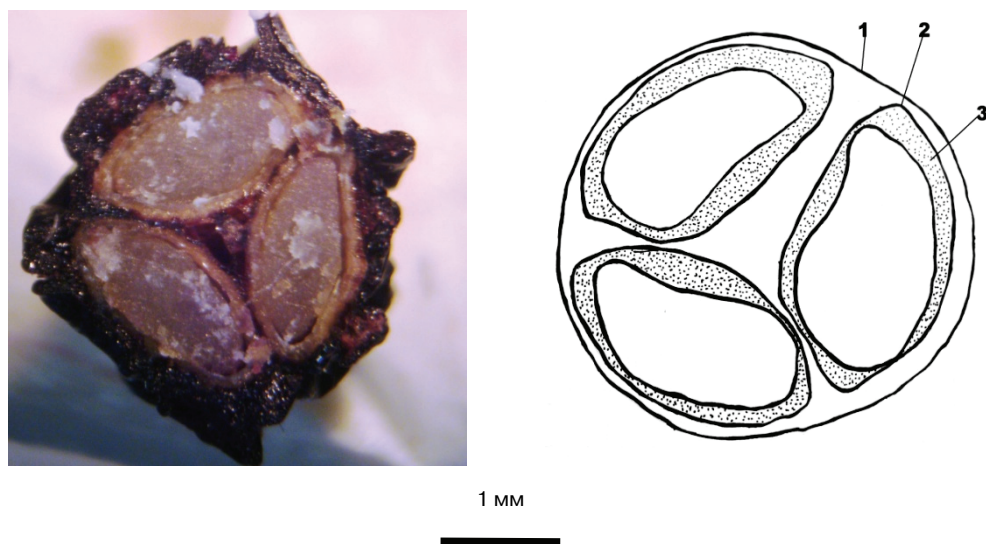


Рис. 3. Поперечный разрез высушенного плода бузины черной:

1 — экзокарп; 2 — мезокарп; 3 — эндокарп

При ситовом анализе сырья бузины черной установлено (табл. 1), что 86% высушенных плодов имеют размер более 3 мм. Анализ проводили на наборе почвенных сит с отверстиями диаметром 2 мм, 3 мм, 4 мм. Аналитическую пробу сушеных плодов массой 17,687 г помещали на набор сит, осторожно, круговыми движениями встряхивали в течение 2 минут. Затем определяли массу плодов, оставшихся на каждом сите.

Таблица 1

Остаток на сите	Масса, г	Содержание фракции, %
с отверстиями диаметром 4 мм	0,992	5,6
с отверстиями диаметром 3 мм	14,197	80,3
с отверстиями диаметром 2 мм	2,498	14,1
Всего	17,687	100

Нами было изучено анатомическое строение сочной части околоплодника: экзокарпа и мезокарпа.

Экзокарп (кожица) состоит из 1—2 слоев паренхимных клеток овальной формы. Клетки тонкостенные, плотно сомкнутые, межклетники практически отсутствуют (рис. 4).

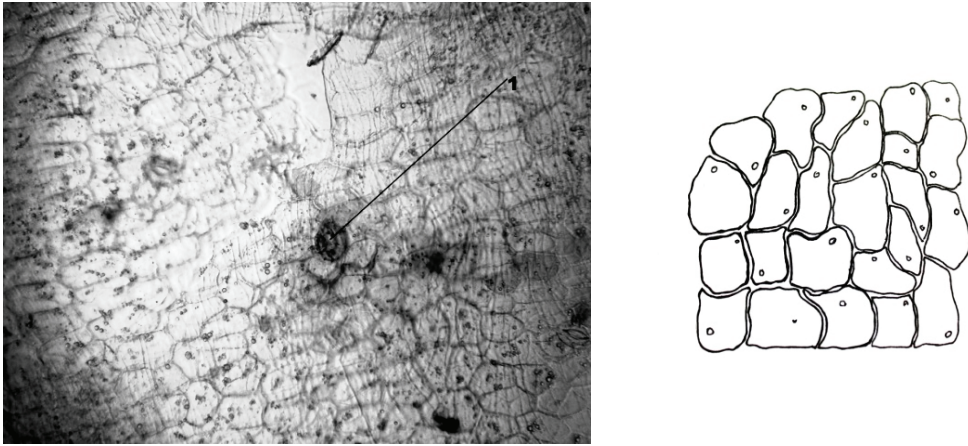


Рис. 4. Клетки экзокарпа бузины черной (ув.0,6×8):
1 — устьице

Нами было изучено анатомическое строение сочной части околоплодника: экзокарпа и мезокарпа.

Экзокарп (кожица) состоит из 1—2 слоев паренхимных клеток овальной формы. Клетки тонкостенные, плотно сомкнутые, межклетники практически отсутствуют (см. рис. 4).

Мезокарп (сочная мякоть) состоит из 5—8 слоев тонкостенных клеток, причем клетки наружной части мезокарпа (ближе к кожице) несколько отличаются от клеток внутренней части мезокарпа (ближе к косточке). Первые — неправильной формы, близкой к овальной, межклетники небольшие. Вторые — неправильной формы, близкой к округлой, межклетники четко выражены. Клеточные стенки одинаковой толщины (рис. 5).

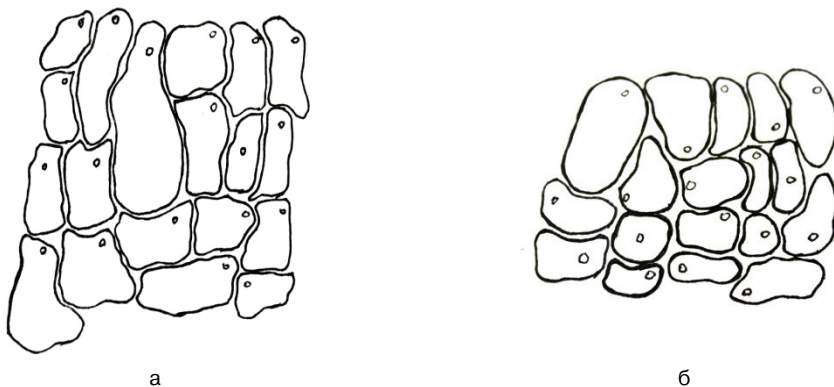
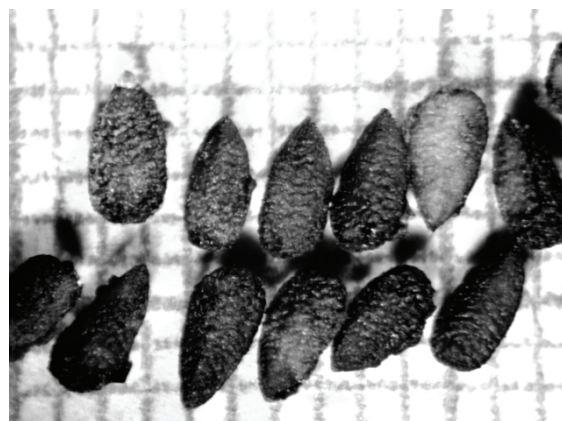


Рис. 5. Клетки мезокарпа бузины черной:
а — наружной части; б — внутренней части (ув. 0,6×8)

Семена бузины черной находятся внутри твердого эндокарпа, из которого их практически невозможно выделить (рис. 8). Поэтому мы изучали внешний вид косточки (эндокарпа с семенем внутри), выделенной из сочной части околоплодника (рис. 6—8). Для удобства изложения материала мы используем термин «семя семени бузины черной», имея в виду эндокарп с семенем внутри.



5 мм

Рис. 6. Внешний вид семян бузины черной

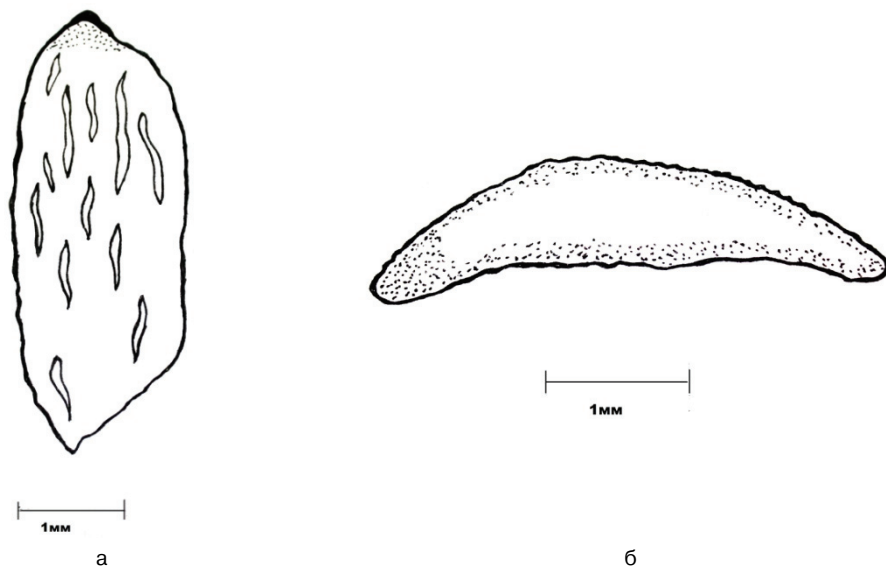


Рис. 7. Семя бузины черной:

а — вид с широкой стороны семени;
б — вид с узкой стороны семени

В результате макроскопического исследования было установлено, что семена бузины черной овально-яйцевидные, заостренные с одной стороны, слегка сплюснутые с боков (рис. 6, 7). Окраска семян темно-коричневая. Длина семени 3—

3,5 мм, ширина 1,5—2 мм, толщина 0,5—1 мм. Поверхность семенной кожуры грубобугорчатая. Масса 1 семени от 0,013 до 0,020 г.

Результаты измерений плодов и семян бузины черной можно считать достоверными, так как относительная ошибка не превышает 5%.

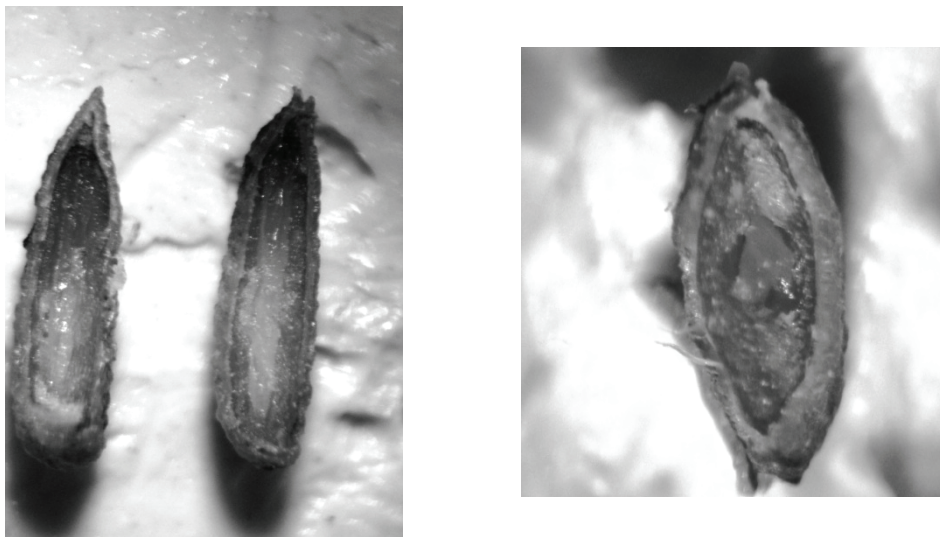


Рис. 8. Семя бузины черной в разрезе

Заключение. В результате морфолого-анатомического исследования плодов и семян бузины черной выявлены следующие признаки. Плоды бузины черной — сочные ценокарпные костянки, овально-шаровидной формы, черного цвета, блестящие. На верхней части плода (противоположной плодоножке) заметны остатки чашечки. Длина плодов 5—6 мм, ширина 5—5,9 мм, толщина 5—5,9 мм. Масса одного плода — от 0,19 до 0,22 г.

Высушенные плоды бузины черной блестящие, морщинистые (некоторые складки на поверхности протянуты от вершины до основания плода), имеют удлиненно-яйцевидную форму и черную с фиолетовым оттенком окраску. При ситовом анализе сырья бузины черной установлено, что 86% высушенных плодов имеют размер более 3 мм.

Изучение анатомического строения сочной части околоплодника (экзокарпа и мезокарпа) показало, что экзокарп (кожица) состоит из 1—2 слоев паренхимных клеток овальной формы. Клетки тонкостенные, плотно сомкнутые, межклетники практически отсутствуют. Мезокарп (сочная мякоть) состоит из 5—8 слоев тонкостенных клеток, причем клетки наружной части мезокарпа (ближе к кожице) несколько отличаются от клеток внутренней части мезокарпа (ближе к косточке). Первые — неправильной формы, близкой к овальной, межклетники небольшие. Вторые — неправильной формы, близкой к округлой, межклетники четко выражены. Клеточные стенки одинаковой толщины.

Семена бузины черной (косточки — эндокарпий с семенем) овально-яйцевидные, заостренные со стороны рубчика, слегка сплюснутые с боков. Окраска

семян темно-коричневая. Длина семени 3—3,5 мм, ширина 1,5—2 мм, толщина 0,5—1 мм. Поверхность грубобугорчатая. Масса 1 семени от 0,013 до 0,020 г.

В перспективе полученные данные можно использовать для создания современной нормативной документации на плоды бузины черной.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Комаров В.Л.* Флора СССР. — Ботанический институт академии наук СССР, 1964.
- [2] *Станков С.С.* Дикорастущие масличные растения СССР и их практическое использование. — М., 1944.
- [3] *Блейз А.* Энциклопедия орехов и диких ягод. — М.: Олма-Пресс, 2000.
- [4] *Ефремов А.П., Шретер А.И.* Травник для мужчин. — М.: Асададь, 1996.
- [5] *Морозова К.В., Вандышев В.В., Виноградова И.А. и др.* Бузина черная // Ядовитые растения Карелии: Учебное пособие. В 2 ч. — Ч. 1: Официальные виды. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010.
- [6] *Джуренко Н.И., Паламчук Е.П.* Фитохимические особенности *Sambucus nigra L.* Сборник научных трудов. — М.: Всеросс. научн.-иссл. ин-т лекарственн. и ароматич. растений, 2006. — С. 215—218.
- [7] *Иванова И.А., Дудик Н.М.* К методике описания морфологических признаков семян // Составление определений растений по плодам и семенам. — Киев: Наукова думка, 1974. — С. 43—54.
- [8] *Витковский В.Л.* Плодовые растения мира. — СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2003.
- [9] Атлас лекарственных растений России. — М.: ВИЛАР, 2006.

THE DESCRIPTION OF *SAMBUCUS NIGRA L.* RIPE AND DRY FRUIT AND SEEDS FOR RAW MATERIAL QUALITY CONTROL

V.V. Vandishev, M.E. Pavlova, O.I. Serdechnaya,
E.A. Miroshnikova, V.A. Surkov

Department of botany, plant physiology and agrobiotechnology
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 8/2, Moscow, Russia, 117198

We have studied ripe and dry fruit and seeds of *Sambucus nigra L.* from Nalchik province. We have proposed morphological and anatomical description of ripe and dry fruit and seeds of *Sambucus nigra L.* for raw material quality control.

Key words: *Sambucus nigra* fruit, *Sambucus nigra* seeds.

REFERENCES

- [1] *Komarov V.L.* Flora SSSR. — Botanicheskij institut akademii nauk SSSR, 1964.
- [2] *Stankov S.S.* Dikorastushhie maslichnye rasteniya SSSR i ih prakticheskoe ispol'zovanie. — М., 1944.

- [3] Blejz A. Jenciklopedija orehov i dikih jagod. — M.: Olma-Press, 2000.
- [4] Efremov A.P., Shreter A.I. Travnik dlja muzhchin. — M.: Asadal', 1996.
- [5] Morozova K.V., Vandyshev V.V., Vinogradova I.A. i dr. Buzina chernaja // Jadovitye rastenija Karelii: Uchebnoe posobie. V 2 ch. — Ch. 1: Oficinal'nye vidy. — Petrozavodsk: Izd-vo PetrGU, 2010.
- [6] Dzhurenko N.I., Palamchuk E.P. Fitohimicheskie osobennosti *Sambucus nigra* L. Sbornik nauchnyh trudov. — M.: Vseross. nauchn.-issl. in-t lekarstvenn. i aromatic. rastenij, 2006. — S. 215—218.
- [7] Ivanova I.A., Dudik N.M. K metodike opisaniya morfologicheskikh priznakov semjan // Sostavlenie opredelenij rastenij po plodam i semenam. — Kiev: Naukova dumka, 1974. — S. 43—54.
- [8] Vitkovskij V.L. Plodovye rastenija mira. — SPb.; M.; Krasnodar: Lan', 2003.
- [9] Atlas lekarstvennyh rastenij Rossii. — M.: VILAR, 2006.