

DOI: 10.30901/2227-8834-2017-4-29-35

УДК 634.11

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Е. З. Савин^{1,2}, А. М. Русанов¹,
И. О. Кин², Т. В. Березина²,
Е. К. Логинчив¹, Т. А. Сквор-
цова¹

¹Оренбургский государственный
университет,
460013 г. Оренбург, пр. Победы,
13.

e-mail: soilec@esoo.ru

²Институт степи УрО РАН,
460000 г. Оренбург, ул. Пионер-
ская, 11.

e-mail: orensteppe@mail.ru

Ключевые слова:

экологические условия, мезо-
климат, Бузулукский бор,
плодово-ягодные культуры

Поступление:

19.06.2017

Принято:

17.11.2017

**ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БУЗУЛУКСКИЙ
БОР»**

Островной массив с реликтовыми ландшафтами расположен между южными склонами Общего сырта и долиной реки Самары. Через весь сосновый лес с севера на юг протекает река Боровка. Территория леса морфологически представляет собой слабоволнистую аллювиальную террасированную равнину с общим уклоном на юг и юго-запад. Поверхность равнины покрыта невысокими песчаными буграми, закрепленными растительностью. Инсулярный лес с трех сторон окружен настоящей степью с типичными для зоны сообщества на обыкновенных черноземах. Экологические условия Бузулукского бора значительно отличаются от окружающих ландшафтов. За счет транспирации древесной растительности в приземном слое атмосферы наблюдается повышенное количество влаги, которая, обладая высокой теплоемкостью, формирует на территории бора относительно мягкий и влажный мезоклимат. Гидротермические условия лесного массива лишены того уровня контрастности, который типичен для степных территорий. Максимально низкие температуры зимой сочетаются со значительной высотой снежного покрова, защищающего корневые системы древесных растений от вымерзания. На лесопокрываемую площадь выпадает почти в 1,5 раза больше осадков, чем на соседние степные пространства. Сочетание в лесном покрове участков с плотной растительностью с широкими полянами создают благоприятные условия для роста и развития, как для теневыносливых растений, так и для деревьев, нуждающихся в высокой освещенности. Основная масса лесного массива состоит из хвойных пород. Среди древесных насаждений бора произрастают плодовые культуры, в том числе интродуценты, завезенные более ста лет назад. Отдельные из них – *Malus baccata* (L.) Borkh., *M. silvestris* var *praecox* (Pall.) Ponom., *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Padus virginiana* (L.) Mill., *Ribes aureum* Pursh, *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch и другие – получили дальнейшее распространение. Почвы бора на лесных полянах имеют повышенное содержание гумуса и благоприятные физические свойства. Все эти и другие обстоятельства формируют в своей совокупности в пределах соснового леса комплекс экологических условий, характерных для природных зон, расположенных севернее в ряду географической зональности – для лесостепи и леса.

DOI: 10.30901/2227-8834-2017-4-29-35

ORIGINAL ARTICLE

E. Z. Savin^{1,2}, A. M. Rusanov¹,
I. O. Kin², T. V. Berezina², E. K.
Loginch¹,
T. A. Skvortsova¹

¹Orenburg State University,
13 Pobedy Ave., Orenburg,
460013, Russia,
e-mail: soilec@esoo.ru

²Institute of the Steppe, Ural Division
of the RAS,
11 Pionerskaya St., Orenburg,
460000, Russia,
e-mail: orensteppe@mail.ru

Key words:

*environmental conditions,
mesoclimate, Buzuluksky Bor,
fruit and berry plants.*

Received:

19.06.2017

Accepted:

17.11.2017

FRUIT AND BERRY CROPS IN THE ENVIRONMENTS OF THE BUZULUKSKY BOR NATIONAL PARK

The insular woodland of Buzuluksky Bor (Buzuluk Pine Forest) with its relict landscapes is located between the southern slopes of Obshchy Syrt and the Samara river valley. The Borovka river flows through the entire pine forest from north to south. Morphologically, the forest area is a weakly rolling alluvial terraced plain generally common sloping in the southern and southwestern directions. The surface of the plain is covered with low sandy hillocks fixed by vegetation. The insular forest is surrounded on three sides by a true steppe with typical communities on an ordinary black soil terrain. The environmental conditions in Buzuluksky Bor differ significantly from the surrounding landscapes. Due to transpiration of the woody vegetation, the surface layer of the local atmosphere is characterized by increased moisture content with high heat capacity which forms a relatively mild and humid mesoclimate in the forest. Hydrothermal conditions of the woodland are devoid of the level of contrast typical for the steppes. The lowest temperatures in winter are combined with significant depth of the snow cover which protects root systems of woody plants from freezing. The wooded area receives almost 1.5 times more precipitation than the neighboring steppe areas. The combination of dense vegetation with wide clearings in the forest cover is favorable for the growth and development of both shade-tolerant plants and light-requiring trees. The bulk of the forest consists of coniferous species, but the local woody vegetation also comprises fruit trees and berry plants, including those introduced more than a hundred years ago. Among the boron tree plantations, fruit crops grow, including introductions brought in more than a hundred years. Some of them expanded their distribution: *Malus baccata* (L.) Borkh., *M. silvestris* var *praecox* (Pall.) Ponom., *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Padus virginiana* (L.) Mill., *Ribes aureum* Pursh, *Ame-lanchier spicata* (Lam.) C. Koch, etc. The soils of the forest in its clearings possess an increased content of humus and favorable physical properties. All these and other circumstances have aggregately formed within this pine forest an ecosystem typical for the natural areas situated northward according to the terrestrial scale - for the forest steppe and forest zones.

Введение

В статье рассматриваются вопросы произрастания аборигенных и интродуцированных плодовых культур в экологических условиях Бузулукского бора, а также его ландшафтные, климатические и почвенные условия. Среди древесной растительности плодовые культуры нашли свое место. Они выделяются повышенной зимостойкостью и высокой адаптированностью к мезоклиматическим особенностям бора. Поведение различных плодовых культур в лесном массиве неадекватно в силу их биологических особенностей. Одни – *Ribes nigrum* L., *Rubus caesius* L., *R. idaeus* L., *Viburnum opulus* L., *Padus avium* Mill. – произрастают в пойменных условиях малых рек. Другие – *Cerasus fruticosa* Pall., *Amygdalis nana* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Ribes aureum* Pursh – тяготеют к высоким остепненным местам. Целью исследования является изучение особенностей поведения плодовых культур в экологических условиях степного леса.

Материалы и методы

Комплекс полевых и лабораторных исследований выполнен за период 2008–2016 гг. Основными объектами работы явились плодовые насаждения, произрастающие на территории Бузулукского бора.

Анализ климатических условий бора и сопредельных территорий был выполнен по имеющимся ранее данным (Buzulukskij bor., 2008; Geograficheskiy atlas..., 1999; Kliment'ev, 2010; Nauchno-prikladnoj spravochnik..., 1988). Кроме того, для получения данных за период наблюдений с ноября по апрель в почву в Бузулукском бору, с. Партизанское на глубину 5 и 20 см устанавливались температурные датчики DS 31921 (Thermochron i Button). Для сравнения брали температуры почвы на такой же глубине на Оренбургской метеообсерватории (г. Оренбург).

На протяжении девяти лет проведены наблюдения за плодово-ягодными куль-

турами по следующим параметрам: высота, диаметр кроны, состояние, урожайность. Состояние насаждений определяли в баллах, согласно методическим рекомендациям (Program and methodology..., 1999). Продуктивность также учитывалась в баллах (среднее за годы наблюдений): 0 – нет плодоношения, 1 – единичные плоды; 2 – среднее плодоношение 10–15% от максимального; 3 – плодоношение 50%, 4 – плодоношение 60–70%; 5 – максимальное плодоношение. Полученные данные позволили провести анализ состояния и продуктивности плодово-ягодных культур в условиях Бузулукского бора.

Результаты и обсуждение

Исследование мезоклиматических данных дали следующие результаты: среднегодовая температура приземного слоя воздуха в бору составляет 3,6°C, на сопредельной территории она выше на 0,9°C. Максимальная температура воздуха летом на территории бора оказалась на 2°C ниже, чем на соседних пространствах. Минимальная температура в бору ниже на –6°C, а среднемноголетняя в январе на –0,4°C по сравнению с температурой окружающих степных ландшафтов. В летнее время температура в бору более умеренная – в июле на 2°C ниже, чем за его пределами. Этому способствует наличие лесного массива и относительно замкнутая долина реки Боровки, которая обуславливает умеренно засушливый климат бора (Kliment'ev, 2010).

Среднегодовое количество осадков в бору на 150 мм выше по сравнению со степными показателями за пределами бора (табл. 1). Высота снежного покрова в два раза превышает показатели его уровня на сопредельных территориях. Снежный покров обеспечивает глубину промерзания почвы в бору не более 70 см, что на 45 см выше окружающей бор степи. Относительная влажность воздуха в лесу также на 3,5% выше, безморозный период короче на 15–17 дней. Сумма среднегодовых положительных

температур в бору составляет 2874°. Длительность этого периода не превышает 195 дней. Сумма активных температур (>5°C) составила 2780°; сумма эффективных температур (>10°C) равна 2520°. За пределами бора количество дней с положительными и эффективными температурами больше на 21–31 день. В Бузулукском бору среднегодовое испаряемость за год составляет 643,2 мм при количестве осадков 530 мм. Следовательно, коэффициент увлажнения соснового леса соответствует лесостепной зоне (0, 82), а по сумме годовых осадков – лесной. Как показали наши наблюдения, минимальные температуры почвы на метеопосту г. Оренбурга на глубине 20 см колебались от –4,6 до –16,0°C. Наиболее показательными наблюдениями были 2010–2013 гг., когда температура почвы на глубине 20 см

на метеопосту составила –16°C, а в бору опустилась только до –9°C (табл. 2).

Следовательно, снежный покров бора, покрывший почву в более ранние сроки, играет смягчающую роль в ее промерзании. Почвы в бору формировались под влиянием климата, растительности, рельефа, геологии на песчаном материале, накопленном при стоке древних рек и эрозии коренных пород Общего Сырта. Исключительное разнообразие рельефа, контрасты по условиям увлажнения создали в бору сложные комплексы сочетаний степных (черноземов), лесных (дерново-подбуров оподзоленных), пойменных аллювиальных, луговых и лугово-болотных оторфованных, карбонатных почв, отраженных в фитоценозах. Преобладающими почвами сухих боров являются маломощные песчаные разновидности слабоподзоленных почв (Kliment'ev, 2010).

Таблица 1. Среднегодовое климатические данные Бузулукского бора
Table 1. Average climate data for many years in Buzuluksky Bor

Территория	t°C ср. воздуха	t°C max	t°C min	Годовая амплитуда, t°C	Многолетняя, зимой в январе, t°C	Многолетняя, летом в июле, t°C	Безморозный период, дней			Сумма осадков, мм/год	Средняя относит. влаж. воздуха, %	Снежный покров, см	Промерзание почвы, см
							среднее	min	max				
Бузулукский бор	3,6	42	–53	95,0	–13,8	20,4	108	78	147	530	71,0	64	70
Сопредельная территория *	4,5	–40	–42	82	–13,4	22,4	129	94	167	382	67,5	31	115

*Сопредельная территория вокруг бора шириной 15 км, на которую распространяется его мезоклимат

Общая площадь, покрытая лесом, составляет 66% от всей территории. На его широких полянах под влиянием мезоклимата под разнотравно-ковыльной и степной растительностью сформировались черноземы, соответствующие типичным лесостепным подтипам. Мощность гумусового горизонта составляет

до 50–55 см, содержание гумуса достигает 6,5–7,5% (рН 6,0–7,0). Для сравнения, мощность гумусового горизонта обыкновенных черноземов составляет 45 см, содержание гумуса не превышает 5,5%, (рН 7,5–8,0).

Таблица 2. Минимальная температура почвы по глубинам в зимнее время, °С
Table 2. Minimum soil temperatures at different depths in winter, °C

Год	Данные по г. Оренбургу		Бузулукский бор	
	20 см	5 см	5 см	20 см
2008/2009	-13,6	-11,0	-11,0	-7,0
2009/2010	-13,0	-10,0	-10,0	-6,0
2010/211	-14,3	-12,0	-12,0	-5,0
2011/2012	-11,4	-13,0	-13,0	-7,0
2012/2013	-16,0	-15,0	-15,0	-9,0
2013/2014	-7,0	-7,0	-7,0	-3,0
2014/2015	-14,2	-10,0	-10,0	-
2015/2016	-4,6	-1,0	-1,0	-

Во флоре бора встречаются более 700 видов сосудистых растений, среди которых имеются и плодово-ягодные культуры: *Padus avium*, *Prunus spinosa* L., *Viburnum opulus*, *Amygdalus nana*, *Fragaria vesca* L., *Fragaria viridis* (Duch.) Weston, *Rubus caesius* L., *Sorbus aucuparia* L., *Lonicera tatarica* L., *Corylus avellana* L., *Ribes nigrum*, *Cerasus fruticosa* (Rusanov, 2007).

Следует отметить, что наряду с аборигенными видами, имеются интродуценты, произрастающие в бору более 100 лет. В конце XIX начале XX веков основным направлением научных изысканий в бору была оптимизация ведения лесного хозяйства. С этой целью начали проводить эксперименты по подбору культур и пород, которые могли бы выступать в роли защитного полога молодого подроста сосны. Первые посадки были проведены в конце XIX века. В начале XX века (1910–1912) интерес к интродукции возобновился. С 1928 по 1939 гг. Боровым лесным опытным пунктом ВНИИЛХ было испытано 205 видов и разновидностей древесно-кустарниковых пород, среди которых были и плодово-ягодные культуры. Е. Д. Годневым (Godnev, 1949) велись наблюдения за испытуемым материалом, на основе которых он выяснил, что одним из ведущих лимитирующих факторов развития интродуцентов на территории бора был температурный режим. Он отмечал, что наиболее устойчивыми оказались виды родов *Amelanchier* Medik., *Berberis* L., *Crataegus* L., *Rosa* L., а также *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Padus virginiana* (L.) Mill., *Cerasus besseyi* (L.H. Bailey) Smyth, *Ribes aureum*.

К этому перечню следует добавить *Malus baccata* (L.) Borkh, *M. silvestris* Mill., *M. praecox* (Pall.) Borkh. [= *Malus silvestris* var *praecox* (Pall.) Ponom.] Остальные культуры не закрепились в силу индивидуальных особенностей видов.

На данный период во флоре бора сохранилось 30 интродуцированных видов, из них 12 (6,0% от общего числа испытывавшихся) – плодово-ягодные культуры: *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Berberis vulgaris* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *C. nigra* Waldst. & Kit., *Pyrus ussuriensis* Maxim. ex Rupr., *Padus virginiana*, *Ribes aureum*, *Viburnum lantata* L., *Elaeagnus angustifolia*, *Malus baccata*, *M. silvestris*, *M. praecox*.

В бору на озере Светлейшее в подлеске у сел Партизанское, Паника были обнаружены гибриды яблони *Malus praecox* и *Malus baccata*. По внешнему виду кроны они близки к *Malus praecox*. Плоды желтые с опадающей чашечкой, по размеру крупнее яблони ягодной. Лист близок к *Malus baccata*.

Плодово-ягодные насаждения Бузулукского бора разделяются по высоте. Наиболее высокорослые деревья до 5,0–5,5 метров, произрастающие, в основном, в подлеске широколиственных лесов – различные виды родов *Malus* Mill., *Pyrus* L., *Padus avium*, *Sorbus aucuparia*, *Corylus avellana*, *Amelanchier spicata*, *Elaeagnus angustifolia*. Часто они представляют многоствольный куст, побеги которого способны окореняться. Это, прежде всего, *Malus silvestris* var *praecox* (Pall.) Ponom., *Padus avium*, *Padus virginiana*, *Corylus avellana*, *Amelanchier spicata* (табл. 3).

Таблица 3. Параметры и продуктивность плодово-ягодных культур Бузулукского бора
Table 3. Parameters and productivity of fruit and berry plants/trees in Buzuluksky Bor

№ п/п.	Название культуры	Бузулукский бор			
		Высота, м	Диаметр кроны, м	Состояние растений, балл	Средняя продуктивность, балл
1	<i>Malus silvestre</i> Mill.	4,0–4,5	2,5–3,0	4,5	3,0–4,0
2	<i>M. silvestris</i> var <i>praecox</i> (Pall.) Ponom.	3,0–3,5	2,0–3,0	4,5	3,0–4,5
3	<i>M. domestica</i> ssp <i>prunifolia</i> (Willd) Likh.	4,0–4,5	3,0–3,5	4,5	4,0–4,5
4	<i>M. domestica</i> ssp <i>cerasifera</i> (Spach) Likh.	4,0–4,5	3,0–3,5	5,0	2,0–3,0
5	<i>M. domestica</i> Borkh.	3,5–4,0	3,0–3,5	4,0	4,0–4,5
6	<i>M. baccata</i> (L) Borkh.	4,5–5,0	3,5–4,0	5,0	3,5–4,0
7	<i>M. domestica</i> subsp <i>hybrida</i> Linh. (<i>M. praecox</i> × <i>M. baccata</i>)	3,0–3,5	2,0–3,0	5,0	3,5–4,0
8	<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.	5,0–5,5	3,5–4,0	5,0	1,0–2,0
9	<i>Prunus spinosa</i> L.	1,5–2,0	–	4,0	1,0–2,0
10	<i>Cerasus fruticosa</i> Pall.	1,0–1,5	–	4,0	3,0–4,0
11	<i>Padus avium</i> Mill.	4,5–5,0	3,5–4,0	5,0	4,0–5,0
12	<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.	4,0–4,5	3,0–3,5	5,0	2,0–3,0
13	<i>Ribes nigrum</i> L.	1,0	1,0	5,0	4,0–5,0
14	<i>Ribes aureum</i> Pursh	1,5–2,0	1,0–1,5	6,0	3,0–4,0
15	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	4,0–5,0	2,5–3,0	5,0	4,0–4,5
16	<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) C. Koch	3,5–4,0	2,0–2,5	5,0	3,0
17	<i>Berberis vulgaris</i> L.	1,0–1,5	1,0	5,0	2,0–3,0
18	<i>Corilus avellana</i> L.	3,5–4,0	3,0–3,5	5,0	2,0–3,0
19	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	3,5–4,0	2,0–2,5	3,5	2,0–2,5
20	<i>Amygdalis nana</i> L.	1,0	–	4,0	1,0–2,0
21	<i>Rubus idaeus</i> L.	1,0–1,5	–	5,0	1,0–2,0
22	<i>Rubus caesius</i> L.	3,0–3,5	–	5,0	2,0
23	<i>Fragaria vesca</i> L.	0,2–0,3	–	4,0	4,0–5,0
24	<i>Viburnum opulus</i> L.	2,0–2,5	2,0–2,5	5,0	

В виде небольших кустарников высотой до 1,5–2,0 метров произрастают: *Cerasus fruticosa*, *Prunus spinosa*, *Ribes nigrum*, *Ribes aureum*, *Berberis vulgaris*, *Amygdalis nana*, *Viburnum opulus*, *Rubus idaeus* и *R. caesius*.

На полянах и опушках леса встречается *Fragaria vesca*, *Ribes nigrum*, *Rubus idaeus* и другие теневыносливые культуры, которые растут по увлажненным местам. В более сухих условиях опушек леса растут засухоустойчивые культуры – *Cerasus fruticosa*, *Prunus spinosa*, *Ribes aureum*, *Berberis vulgaris*, *Amygdalis nana*.

Наибольшей зимостойкостью в Бузулукском бору выделяются *Malus baccata*, *Pyrus ussuriensis*, *Padus avium* и *P. virginiana*, *Sorbus aucuparia*, *Ribes nigrum* и *R. aureum*, *Amelanchier spicata*, *Corilus avellana*, *Viburnum opulus*. За счет постоянного возобновления побегов в хорошем состоянии находятся *Rubus idaeus*, *R. caesius*. В критические зимы подмерзает *Malus silvestris*, *M. domestica*, *Prunus spinosa*,

Amelanchier spicata, что сказывается на их состоянии и продуктивности.

Хорошая продуктивность отмечается у *Malus silvestris*, *M. silvestris* var *praecox*, *M. baccata*, *Pyrus ussuriensis*, *Sorbus aucuparia*, *Padus avium* и *P. virginiana*, *Ribes aureum*, *Amelanchier spicata*, *Viburnum opulus* – от 4,0 до 4,5 баллов. Умеренная продуктивность наблюдается у *Malus domestica*, *Prunus spinosa*, *Cerasus fruticosa*, *Rubus idaeus*.

Отдельные интродуценты в Бузулукском бору выделяются хорошим состоянием и урожайностью. К ним можно отнести *Malus baccata*, *Pyrus ussuriensis*, *Padus virginiana*, *Ribes aureum*, *Amelanchier spicata*.

Следовательно, в условиях Бузулукского бора, сочетающих лесные и лесостепные экосистемы, многие плодовые культуры, в том числе и интродуценты, нашли свою нишу в лесном фитоценозе. Отдельные из них, имея высокую продуктивность, получили дальнейшее распространение.

Заключение

Бузулукский бор расположен между южными склонами Общего Сырта, состоит на 70% из хвойных пород и с трех сторон окружен настоящей степью. В бору выпадает в полтора раза больше осадков, чем на сопредельные территории. Однако испаряемость выше более чем на 20%. Следовательно, по коэффициенту увлажнения (0,82) климат соответствует лесостепной зоне, а по сумме осадков – лесной. В целом, климат в бору резко континентальный. Зимой температура опускается на $-6,8^{\circ}\text{C}$ ниже окружающих ландшафтов, а в летнее время температура воздуха на $+2^{\circ}\text{C}$ ниже.

Почвы бора сформированы на песчаном материале, накопленном при стоке

древних рек и эрозии коренных пород Общего Сырта. Преобладающими почвами являются маломощные песчаные слабоподзоленные. Однако на полях сформировались черноземы, соответствующие лесостепных подтипам.

Среди лесной растительности Бузулукского бора, в пойме малых рек, на их террасах, по опушкам, в подлеске, на полях и в лесных насаждениях произрастают плодовые и ягодные культуры. Среди аборигенных плодовых культур нашли свое место интродуценты. Они выделяются, прежде всего, повышенной морозостойкостью и засухоустойчивостью. Отдельные из них (*Padus virginiana*, *Ribes aureum*, *Amelanchier spicata*), имея высокую продуктивность, получили дальнейшее распространение.

References/Литература

- Buzulukskij bor: ehkologo-ehkonomicheskoe obosnovanie organizatsii natsional'nogo parka* / Ed. A. A. Chibilev. Vol. 1. Ekaterinburg: UrO RAN, 2008, 186 p. [in Russian] (*Бузулукский бор: эколого-экономическое обоснование организации национального парка* / Под ред. Чл.-кор. РАН А. А. Чибилёва. Т. 1. Екатеринбург: УрО РАН 2008, 186 с.).
- Geograficheskij atlas Orenburgskoj oblasti. Moscow: DIK, 1999, s. 32–34 [in Russian] (Географический атлас Оренбургской области. М.: ДИК, 1999. С. 32–34).
- Godnev E. D. Опыты по разведению экзотов в Бузулукском бору. Бузулукский бор: общий очерк и лесные культуры. Т. I. М.: Л.: Гослесбумиздат, 1949, pp. 98–142 [in Russian] (Годнев Е. Д. Опыты по разведению экзотов в Бузулукском бору. Бузулукский бор: общий очерк и лесные культуры. Т. I. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. С. 98–142).
- Kliment'ev A. I. Buzulukskij bor: pochvy, landshavty, i faktory geograficheskoy sredy Ekaterinburg: UrO HAN, 2010, 401 p. [in Russian] (Климентьев А. И. Бузулукский бор: почвы, ландшафты и факторы географической среды. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 401 с.).
- Nauchno-prikladnoj spravochnik po klimatu SSSR. Ser 3. Mnogoletnie dannye/ Ch. 1-6. Vy'p. 12 (Tatarskaya ASSR, Ul'yanovskaya, Kujby'shevskaya, Pensenskaya, Orenburgskaya, Saratovskaya oblasti). Leningrad, 1988, 647 p.* [in Russian] (*Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Ч. 1-6. Вып. 12. (Татарская АССР, Ульяновская, Куйбышевская, Пензенская, Оренбургская, Саратовские области). Л., 1988. 647 с.*).
- Ponomarenko V. V. Dorastushhie vidy' roda Malus Mill. Evropy, Kavkaza, Sibiri i Srednej Azii (biologiya, sistematika, iskhodny'j material dlya seleksii) // Aftoreff. diss. ... dokt. biol. nauk. St. Peterburg, 1992, 38 p. [in Russian] (Пономаренко В. В. Дикорастущие виды рода *Mallus* Mill. Европы, Кавказа, Сибири и Средней Азии (биология, систематика, исходный материал для селекции) // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб, 1992. 38 с.).
- Program and methodology of the study of fruit, berry and nut crops (Programma i metodika izucheniya kollekcii plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur)* / Ed. E. N. Sedova, T. P. Ogoltzovoi. Orel: VNIISPK, 1999, 606 p. [in Russian] (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.).
- Rusanov A. M. Bioraznoobrazie rastenij i pochv prilagayushhikh k boru landshavtov // *Ehkologiya*, 2007, no. 1, pp. 13–17 [in Russian] (Русанов А. М. Биоразнообразие растений и почв прилегающих к бору ландшафтов // *Экология*. 2007 №1, с. 13–17).