

УДК 574.2:58.02:634.1(470.5)

DOI: 10.31040/2222-8349-2019-0-1-71-76

**ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ВИДОВ РОДА *MALUS* MILL. В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ И ПРИ АНТРОПОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЗАВОЛЖСКО-УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА**

© Т.В. Березина

Климат Заволжско-Уральского региона недостаточно благоприятен для произрастания плодовых культур. Для развития и сохранности видов рода *Malus* необходим определенный ряд ландшафтно-экологических условий, компенсирующих недостатки климатических условий. Плодовые деревья в своем габитусе отражают воздействие внешней среды, поэтому биологическое обследование позволяет нам определить садопригодные и малопригодные под сады территории. Благоприятный микроклимат для плодовых насаждений создается благодаря возвышенным элементам рельефа, исключая южное направление экспозиции склона, защите лесными массивами и лесными полосами, имеющимся вблизи насаждений водным источникам, плодородным почвам. Сохранность и продуктивность насаждений также определяют виды и сорта. Наиболее устойчивыми к климатическим условиям региона являются *Malus baccata* (L.) Borkh., *M. cerasifera* (Spach) Likh., *M. prunifolia* (Willd.) Likh., с участием этих видов созданы уральские и сибирские сорта показывающие высокую сохранность и стабильный урожай в Заволжско-Уральском регионе.

Ключевые слова: *Malus*, экологические условия, микрорельеф, микроклимат, устойчивость, натурализация, жизненное состояние деревьев.

**Введение.** В садах, скверах и парках жилых поселений Оренбуржья произрастает значительное число аборигенных и интродуцированных плодовых культур. Род *Malus* Mill. представлен несколькими видами: *M. baccata* (L.) Borkh., *M. sylvestris* Mill., *M. domestica* Borkh., *M. cerasifera* (Spach) Likh., *M. prunifolia* (Willd.) Likh., реже *M. niedzwetzkyana* Dieck и другими менее распространенными видами. Экологические условия Заволжско-Уральского региона отличаются от условий природных ареалов видов рода *Malus*. Для региона характерны засушливость, низкие температуры в зимний период, малоснежные зимы, сильные ветра, засоленные почвы, низкая лесистость территории [1]. Несмотря на эти неблагоприятные климатические условия, яблоня адаптировалась на территории области и широко распространилась. Она встречается не только в культуре, но и в естественных природных условиях. Это характерно и для других регионов Южного и Среднего Урала. В Республике Башкортостан *M. domestica* присвоен 4 статус – потенциально инвазивного вида, способного к самовозобновлению в местах заноса [2, 3]. В лесопарках г. Екатеринбурга *Malus baccata* относят

к 1 группе активно внедряющихся в естественные сообщества видов-трансформеров [4].

Если экологические микроусловия территории благоприятны для видов рода *Malus*, то они способны возобновляться за счет семян и вегетативной поросли, и разрастаться за пределы сада. В насаждениях, которые не обрабатываются человеком длительное время, плодовые культуры переходят из агроценозов в биоценозы. Слабые формы погибают, а устойчивые сохраняются. Под пологом таких садов формируются новые биоценозы, нехарактерные для степной зоны. Под пологом сада появляются мезофиты, произрастающие в лесных растительных сообществах: *Rubus caesius* L., *Rubus idaeus* L., *Convallaria majalis* L. и др. Плоды заброшенных насаждений служат кормом для диких животных и птиц.

Плодовые деревья являются своеобразными «самописцами», отражающими ежегодно в своем габитусе и плодоношении экологические условия роста [5]. Поэтому биологическое обследование плодовых деревьев позволяет оценить влияние различных экологических факторов и определить наилучшие условия для произрастания видов рода *Malus*.

Более 80% обследованных в регионе садов представлены устаревшими насаждениями, полностью утратившими производственное значение. *Цель* нашей работы – изучить видовой состав, оценить жизненное состояние видов рода *Malus*, экологические условия произрастания этих насаждений и определить садопригодные условия и территории для Заволжско-Уральского региона.

#### **Объекты и методы исследования.**

С 2010 г. по настоящее время объектом нашего исследования являются плодово-ягодные насаждения, заложенные в XVIII-XX вв. на территории Заволжско-Уральского региона Оренбургской области. Наиболее детально были изучены представители рода *Malus* Mill. Полевые исследования проводились в 20 районах Заволжско-Уральского региона Оренбургской области на 147 участках плодово-ягодных насаждений, общей площадью 3807 га (рис. 1).

Исследования включали в себя 3 этапа:

– *поиск насаждений* осуществлялся с помощью литературных и архивных данных, а также программ SAS. planet, <http://maps.yandex.ru/>, <https://www.google.ru/maps/>;

– *экспедиционные обследования* – сады изучали маршрутным методом, по результатам обследования на каждый участок составляли паспорт сада, где фиксировали географическое положение, видовой и сортовой состав, жизненное состояние насаждений, экологические условия и садопригодность территории [6];

– *камеральная обработка* – видовую и сортовую принадлежность выявляли по имеющимся определителям [7, 8]; жизненное состояние насаждений оценивали с учетом методик [9, 10]. Состояние плодовых насаждений складывалось из двух показателей: жизненного состояния отдельных деревьев (хорошие (4–5 баллов), удовлетворительные (3балла), неудовлетворительные (1–2 балла)) и их полноты стояния на участке [6].

**Результаты и их обсуждение.** Плодовые деревья, произрастающие в естественных условиях, являются не только устойчивыми формами в регионе, но и служат своеобразными индикаторами благоприятных экологических микроусловий для закладки культурных насаждений. В первую очередь лимитируют произрастание плодовых культур климатические условия. Смягчить отрицательное воздействие кли-

мата можно, подбирая участки под садовый агроценоз с благоприятным микроклиматом. Например, подбор микрорельефа и экспозиции склона, посадка садозащитных насаждений, наличие водного источника, плодородных почв.

В отношении рельефа можно отметить, что для северной и западной природно-сельскохозяйственных зон области наилучшие условия для произрастания видов рода *Malus* складываются на возвышенных участках Бугульминско-Белебеевской возвышенности и Общего Сырта, а для южной и юго-западной зон более пригодны увлажненные припойменные территории рек Урала и Илека (табл. 1). По устойчивости к климатическим условиям все виды яблони, произрастающие в регионе, можно расположить в следующей последовательности: *Malus baccata*, *M. cerasifera*, *M. prunifolia*, *M. domestica*. Первые 3 вида составляют 80% сохранившихся насаждений. *Malus domestica* произрастает в заброшенных садах, лесных массивах и по обочинам дорог, но плодоношение у нее часто отсутствует. Плодоношение у этого культивируемого вида наблюдается только в благоприятных температурных условиях.

Склоны в зависимости от экспозиции также оказывают существенное влияние на состояние произрастающих деревьев. Яблони на южных и юго-западных склонах подвержены воздействию солнечных ожогов. Наибольшее количество насаждений сохранилось на склонах восточной экспозиции – 68 участков, что составляет 46% всех исследованных насаждений. Насаждения склонов южной экспозиции составляют 7% от общего числа садов; здесь сохраняются в основном более зимостойкие формы, устойчивые к воздействию солнечных ожогов: *Malus cerasifera*, *M. prunifolia* и *M. baccata*. Солнечные ожоги особенно опасны для сортов *Malus domestica*. Вместе с тем современные сибирские и уральские сорта, созданные с участием *Malus baccata*, устойчивы к их воздействию.

Защита древесными породами плодовых насаждений особенно значима для засушливых степных участков южной, юго-западной и западной природно-сельскохозяйственной зоны. При снижении процентов полноты стояния деревьев в лесных массивах и лесопосадках заметно ухудшается жизненное состояние плодовых деревьев (рис. 2). Отсутствие защиты не является губительным для представителей *Malus cerasifera* и *M. baccata*. Часто эти устойчивые виды используют при закладке лесных полос.

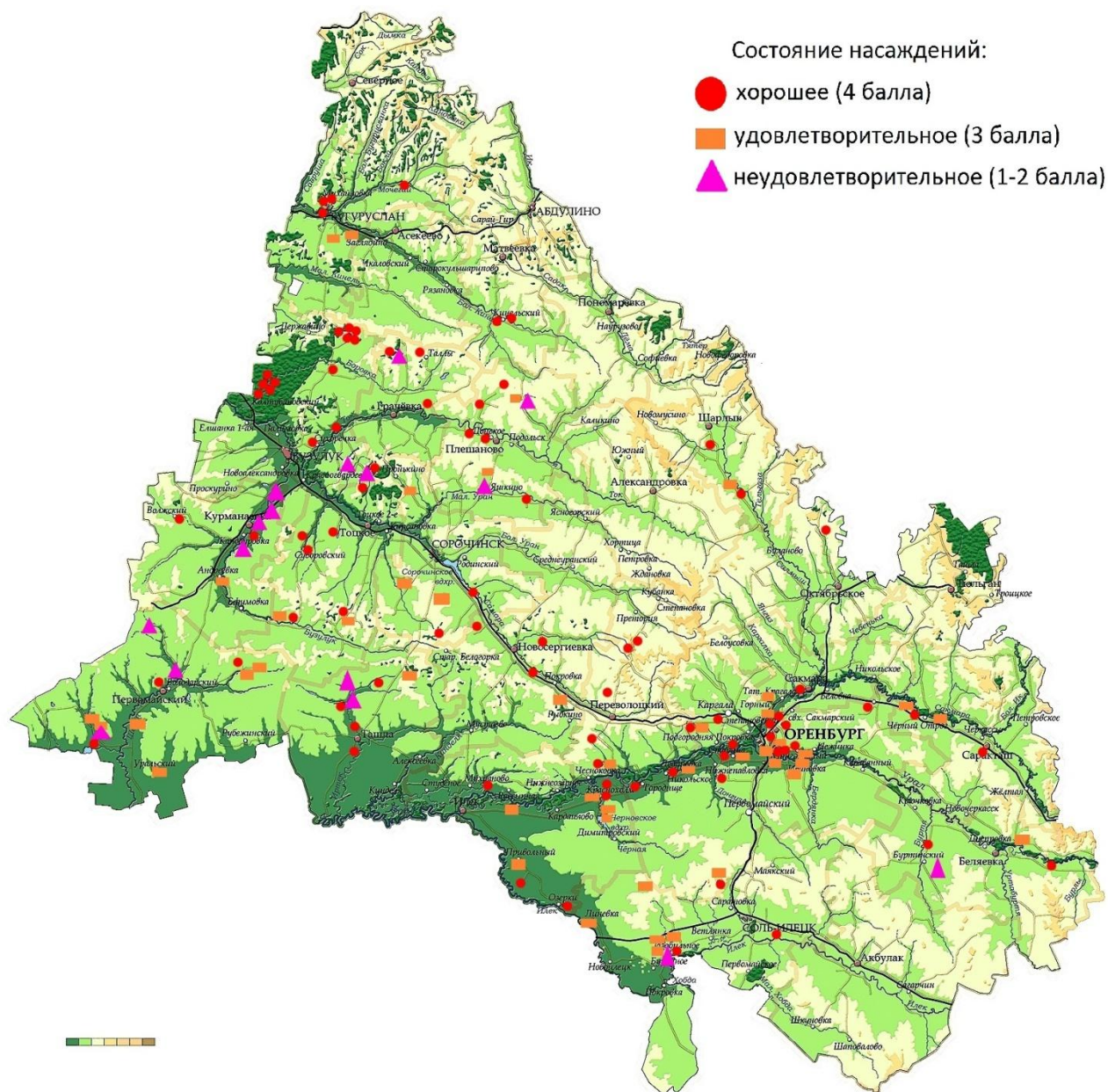


Рис. 1. Плодово-ягодные насаждения Заволжско-Уральского региона

Таблица 1

Распределение насаждений по элементам рельефа в различных природно-сельскохозяйственных зонах, %

Элементы рельефа	Природно-сельскохозяйственные зоны				
	С	З	Ц	Ю-З	Ю
Пойма	0	11	33	33.4	37.5
Первая надпойменная терраса	9	24.5	7	37	37.5
Вторая надпойменная терраса	73	19	9	23	12.5
Придолинно-плакорный, приречно-склоновый	0	4	20	0	0
Долинно-балочный	18	13.5	4	3.3	0
Водораздельно-плакорный, -увалистый, -холмистый	0	28	27	3.3	0

Примечание. С – северная, З – западная, Ц – центральная, Ю-З – юго-западная, Ю – южная.

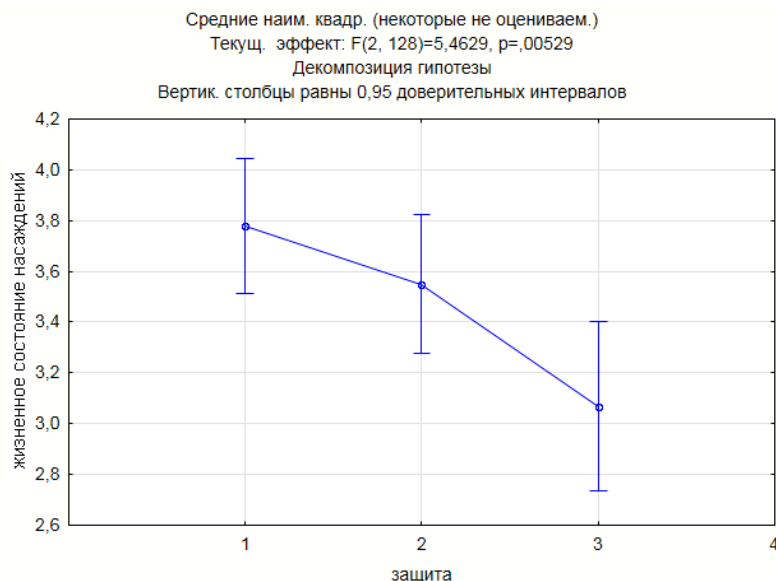


Рис. 2. График дисперсионного анализа воздействия факторов – жизненное состояние – защита  
*Примечание.* Защита: 1) защита лесными полосами 80–100% (полноценная лесная полоса), 2) 40–80% (изреженная лесная полоса), 3) 0–40% (единичные деревья, окружающие сад), 4) 100–150% (заросший участок, сад в лесном массиве).

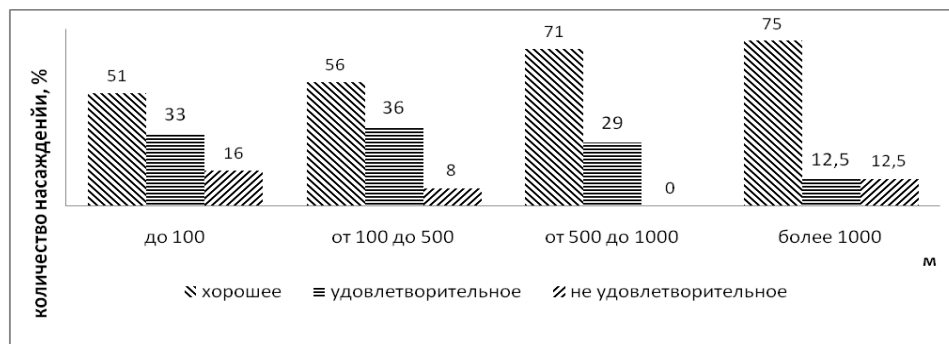


Рис. 3. Жизненное состояние плодовых насаждений при различном удалении водных источников

Водоёмы и реки служат регуляторами микроклимата. В зимний период они повышают температуру, а в летний – понижают, а также увеличивают влажность воздуха. Помимо этого, реки с быстрым течением способствуют оттоку холодных воздушных масс. В результате исследования выяснилось: чем больше расстояние от рек и водоёмов, тем выше жизненное состояние насаждений; это связано с рельефом, который повышается при удалении от водоёма, снижая степень повреждения низкими температурами (рис. 3).

В садах, где водный источник расположен на расстоянии более 1 км, 75% насаждений находятся в хорошем состоянии (4 балла). При этом большая часть этих насаждений произрастают в сельскохозяйственных зонах с благоприятным увлажнением (в северной и западной). В более засушливых зонах, при удалении

от водного источника на расстояние более 1 км, сохранность насаждений обеспечивает микроклимат лесных массивов и лесных полос.

Большая часть обследованных садов произрастает вблизи водных объектов, поскольку ранее плодовые насаждения закладывались с учетом возможности орошения. В хорошем состоянии находится 51% плодовых насаждений, в основном они приурочены к южным районам региона. В северных, западных и центральных районах области поймы малых рек непригодны для посадки плодовых культур. Условия переувлажнения затягивают вызревание побегов, и, как следствие, при первых заморозках наблюдается подмерзание коры, древесины, плодовых образований. В подобных садах деревья часто наращивают вегетативную массу, иногда не имея сильных повреждений, при этом урожай отсутствует, поскольку в весенний период

небольшие заморозки повреждают завязь. Урожай сохраняется у наиболее устойчивых форм *Malus cerasifera*, *M. baccata*.

В настоящий момент сохранившиеся плодовые насаждения произрастают без орошения, это накладывает отпечаток на урожай, но часто не является лимитирующим фактором. Полив необходим лишь молодым посадкам, у которых корни еще не достигли определенной глубины.

Лучшими почвами для плодовых растений в условиях Заволжско-Уральского региона являются черноземы обыкновенные и южные, на них произрастает 33% (48 участков) и 29% (41 участок) садов соответственно. На них более 67 и 68% садов соответственно имеют жизненное состояние 4 балла. В южных районах области благоприятные условия для плодовых растений складываются на высокоплодородных пойменных почвах. При этом аллювиальные дерново-насыщенные почвы более благоприятны, чем аллювиальные луговые, характеризующиеся более высоким залеганием грунтовых вод до 2 м. В западной зоне, в Бузулукском, Курманаевском, Сорочинском и Тоцком районах имеются значительные площади почв, легких по механическому составу. Легкие почвы слабо удерживают влагу, глубоко промерзают и вследствие этого являются малопригодными под плодовые культуры. В Первомайском, Соль-Илецком и других районах, где встречаются комплексы засоленных почв, сады приурочены к поймам, где снижено негативное влияние засоления. Для почв региона свойственна карбонатность, она часто проявляется в виде хлороза на деревьях в возрасте 10–15 лет. В то же время многие сады хорошо растут и плодоносят на карбонатных почвах, что свидетельствует о пригодности этих почв для видов рода *Malus*.

В целом почвенные условия региона благоприятны для произрастания плодово-ягодных культур. В отдельных случаях следует учитывать влияние антропогенных факторов на сохранность плодовых деревьев. Например, сад в с. Новая Воротовка выгорел полностью, однако после этого он восстанавливается от корневой поросли *Malus cerasifera*. Из одного корня восстанавливается до 8–10 побегов, годичный прирост составляет до 30–40 см, проективное покрытие составляет 50%, участок размещен на юго-западном склоне и защищен изреженными лесными полосами из *Ulmus minor* Mill. Помимо этого в садах (с. Изобильное, V участок

(Рыжков сад) и сад на р. Башкирка) организованы пастбища и стойла для КРС, что привело к постепенной гибели сада.

**Заключение.** Натурализация видов рода *Malus* в условиях региона свидетельствует о наличии всех необходимых экологических условий для произрастания этой плодовой культуры. Научно-обоснованный выбор ландшафтно-экологических условий и сортимента позволяет создавать устойчивые, высокопродуктивные, экономически выгодные насаждения. Для сохранности и продуктивности плодовых насаждений необходимо закладывать сады на возвышенных элементах рельефа, исключая южное направление склона. Они должны быть защищены древесными породами, иметь на своей территории водные объекты с течением, достаточным для дренажа холодных воздушных масс, и плодородные почвы. Видовая и сортовая принадлежность также играет особую роль в сохранности садов. Наиболее устойчивыми к климатическим условиям региона являются *Malus baccata*, *M. cerasifera*, *M. prunifolia* и сорта, созданные с участием этих видов. Они способны выдерживать отрицательные температуры до  $-40^{\circ}\text{C}$  в зимний период.

*Работа выполнена в рамках плановой бюджетной темы ИС УрО РАН №ГР АААА-А17-117012610022-5.*

#### Литература

1. Агроклиматический справочник по Оренбургской области: справочник. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. 122 с.
2. Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Инвазивные растения Республики Башкортостан: «черный список», библиография // Известия Уфимского научного центра РАН. 2016. № 2. С. 54–61.
3. Хусаинова С.А., Хусаинов А.Ф., Абрамова Л.М. Анализ адвентивного компонента флоры железнодорожных насыпей станций в пределах Республики Башкортостан // Известия Уфимского научного центра РАН. 2016. № 1. С. 72–75.
4. Веселкин Д.В., Коржиневская А.А., Подгаевская Е.Н. Состав и численность адвентивных и инвазивных кустарников и деревьев подлеска в лесопарках г. Екатеринбург // Вестник Томского государственного университета. 2018. № 42. С. 102–118.
5. Шитт П.Г. Биологические основы агротехники пловодства. М.: Государственное изд-во сельскохозяйственной лит-ры, 1952. 360 с.
6. Савин Е.З., Березина Т.В. Методические рекомендации изучения плодово-ягодных культур //

Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16, № 5. С. 1796–1801.

7. Лихонос Ф.Д., Туз А.С., Лобачев А.Я. Культурная флора СССР. Т. XIV. Семечковые. М.: Колос, 1983. 320 с.

8. Определитель сортов яблони европейской части СССР: справочник. / Семакин В.П., Седов Е.Н., Красова Н.Г., Малыченко В.В., Наумова Л.С., Кандаурова Е.Ф., Скривеле М.П. М.: Агропромиздат, 1991. 320 с.

9. Потапов В.А., Бобрович Л.В. Бонитировка садов на основе таксации: методич. реком. Мичуринск, 1999. 11 с.

10. Малыченко В.В., Лобачев А.Я., Лопанцев С.В. Рекомендации по закладке маточных подвойно-семенных садов в Нижнем Поволжье: рекомендации. Волгоград: Типография Волгоградского сельскохозяйственного института, 1986. 25 с.

### References

1. Agro-climatic handbook of the Orenburg Oblast. V.N. Bodrikova (ed.). Leningrad, Gidrometeorologicheskoe izdatelstvo, 1971. 122 p.

2. Abramova L.M., Golovanov Ya.M. Invasive plants of the Republic of Bashkortostan: "Black List". Izvestiya Ufimskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, 2016, no. 2, pp. 54–61.

3. Khusainova S.A., Khusainov A.F., Abramova L.M. Analysis of the adventive component of the flora on railway embankments within the Republic of

Bashkortostan. Izvestiya Ufimskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, 2016, no. 1, pp. 72–75.

4. Veselkin D.V., Korzhinevskaya A.A., Podgaevskaya E.N. The species composition and abundance of alien and invasive understory shrubs and trees in urban forests of Ekaterinburg, Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, 2018, no. 42, pp. 102–118.

5. Shitt P.G. Biological fundamentals of fruit growing technology. Moscow, Gosudarstvennoe izdatelstvo sel'skokhozyaystvennoy literatury, 1952. 360 p.

6. Savin E.Z., Berezina T.V. Methodical recommendations for studying fruit and berry cultures. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, 2014, vol. 16, no. 5, pp. 1796–1801.

7. Likhonos F.D., Tuz A.S., Lobachev A.Ya. Cultural flora of the USSR. Vol. 14. Pomacea. Moscow, Kolos, 1983. 320 p.

8. Semakin V.P., Sedov E.N., Krasova N.G. Malychenko V.V., Naumova L.S., Kandaurova E.F., Skrivele M.P. Key to apple cultivars of the European part of the USSR. Spravochnik. Moscow, Agropromizdat, 1991. 320 p.

9. Potapov V.A., Bobrovich L.V. Taxation-based valuation of orchards. Metodicheslie rekomendatsii. Michurinsk, 1999. 11 p.

10. Malychenko V.V., Lobachev A.Ya., Lopantsev S.V. Recommendations on establishing seed stock orchards in the Lower Volga Region. Volgograd, Tipografiya Volgogradskogo sel'skokhozyaystvennogo instituta, 1986. 25 p.

## LANDSCAPE-ECOLOGICAL BASICS OF SUSTAINABLE SPECIES DEVELOPMENT OF THE GENUS *MALUS* MILL. UNDER NATURAL CONDITIONS AND ANTHROPOGENIC ENVIRONMENTAL CHANGES IN THE TRANS-VOLGA-URAL REGION

© T.V. Berezina

The Steppe Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
11, ulitsa Pionerskaja, 460000, Orenburg, Russian Federation

The climate of the Trans-Volga-Ural region is not sufficiently favourable for the growth of fruit crops. For the development and conservation of species of the genus *Malus*, a certain set of landscape-ecological conditions is needed to compensate the disadvantages of climatic conditions. Fruit trees reflect the environmental impact in their habitus, so a biological survey allows us to determine the areas both suitable and unsuitable for gardens. A favourable microclimate for fruit plantations is created due to elevated relief elements excluding the southward direction of the slope exposition, protection by forest tracts and forest belts, available water sources near the plantations, and fertile soils. Species and varieties are also responsible for preservation and productivity of plantings. The most resistant to the climatic conditions of the region are *Malus baccata* (L.) Borkh., *M. cerasifera* (Spach) Likh. and *M. prunifolia* (Willd.) Likh. It is with the participation of these species that Uralic and Siberian varieties have been created showing high conservation and stable yield in the Trans-Volga-Ural region.

Key words: *Malus*, ecological conditions, microrelief, microclimate, stability, naturalization, life condition of trees.