

УДК 634.22:631.52

DOI 10.30679/2219-5335-2022-3-75-119-129

**ВОДОУДЕРЖИВАЮЩАЯ
СПОСОБНОСТЬ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ
В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Матвеева Наталья Ивановна
канд. пед. наук
научный сотрудник
лаборатории плодовых
и садовых культур
e-mail: matni29@mail.ru

Александрова Татьяна Ивановна
научный сотрудник
отдела плодово-ягодных культур

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Прикаспийский аграрный
федеральный научный центр РАН»,
Астраханская область, Россия*

В статье представлены результаты изучения привойно-подвойных комбинаций сливы домашней: Кубанская ранняя, Ренклюд Альтана, Великая синяя, Волгоградская, Богатырская, Зайнап, Исполинская, Бербанк, Анна Шпет, Анжелина, в осторозасушливых условиях Астраханской области, привитые на среднерослые клоновые подвои ВВА–1 и Эврика – 99. По климатическим условиям территория исследований относится к сильно аридной зоне с коэффициентом аридности 0,11...0,31 и представляет собой наиболее континентальную и засушливую часть Европейской территории России, характеризующуюся лимитированностью увлажнения, высокой вероятностью засушливых лет и высокими температурами воздуха. Абсолютная годовая амплитуда температуры воздуха составляет 70-80 °С. Осадков выпадает очень мало – 250-260 мм в год. На фоне очень высокой испаряемости коэффициент увлажнения имеет очень низкие величины: 0,25-0,27. Лето продолжительное, сухое, зима холодная

UDC 634.22:631.52

DOI 10.30679/2219-5335-2022-3-75-119-129

**WATER HOLDING CAPACITY
OF HOME PLUM
IN ARID CONDITIONS
OF THE ASTRAKHAN REGION**

Matveeva Natalya Ivanovna
Cand. Ped. Sci.
Research Associate
of Fruit and Horticultural Crops
Laboratory
e-mail: matni29@mail.ru

Alexandrova Tatyana Ivanovna
Research Associate
of Fruit and Berry Crops Department

*Federal State Scientific
Budget Institution
«Caspian Agrarian Federal
Scientific Center of the RAS»,
Astrakhan Region, Russia*

The article presents the results of studying the graft-rootstock combinations of domestic plum: Kubanskaya rannyya, Renklod Altana, Velikaya sinyaya, Volgogradskaya, Bogatyrskaya, Zainap, Ispolinskaya, Berbank, Anna Shpet, Anzhelina, in the extremely arid Conditions of the Astrakhan region, Grafted onto medium-sized clonal Rootstocks VVA-1 and Evrika-99. According to climatic conditions, the study area belongs to a highly arid zone with an aridity coefficient of 0.11 ... 0.31 and is the most continental and arid part of the European territory of Russia, characterized by limited moisture, a high probability of dry years and high air temperatures. The absolute annual amplitude of air temperature is 70-80 °C. There is very little annual precipitation – 250-260 mm per year. Against the background of very high evaporation, the moisture coefficient has very low values: 0.25-0.27. Summers are long and dry; winters are cold and have

и малоснежная. Резкий переход от суровой зимы к жаркому лету, дефицит осадков, частые засухи являются климатической особенностью региона. Изучение водоудерживающей способности листьев сортов сливы домашней в специфических климатических условиях Астраханской области является своевременным и актуальным. В результате сравнительного изучения сортов сливы домашней по показателям водоудерживающей способности листьев в засушливых условиях Астраханской области выделены засухоустойчивые сорта, наиболее адаптированные к условиям региона. Хорошей водоудерживающей способностью на подвое ВВА–1 обладает сорт Богатырская, потеря воды после подвядания составила 56,3 %, на подвое Эврика – 99 у сорта Исполинской, потеря воды при подвядании составила 60,6 %. Слабой устойчивостью к стрессорам летнего периода характеризуется сорт Зайнап, оводненность которого составила 42,7 %.

Ключевые слова: ВОДОУДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ, СОРТ, ОВОДНЕННОСТЬ, СЛИВА

little snow. A sharp transition from an inclement winter to a hot summer, a lack of precipitation, and frequent droughts are a climatic feature of the region. The study of the water-holding capacity of domestic plum varieties in the specific climatic conditions of the Astrakhan region is timely and relevant. As a result of a comparative study of domestic plum varieties in terms of water-holding capacity of leaves in the arid conditions of the Astrakhan region, drought-resistant varieties were identified that are most adapted to the conditions of the region. The Bogatyrskaya variety has a good water-holding capacity on the VVA–1 rootstock, the water loss after withering was 56.3 %, on the Evrika-99 rootstock – the water loss of the Ispolinskaya variety after withering was 60.6 %. The Zainap variety is characterized by low resistance to stressors of the summer period, the water content of which was 42.7 %.

Key words: WATER-HOLDING CAPACITY, VARIETY, WATERING, PLUM

Введение. Задача повышения устойчивости растений к экстремальным условиям среды имеет большое значение [1]. Практически ежегодно плодовые культуры подвергаются воздействию длительной засухи [2, 3]. Проблема водного режима плодовых культур является весьма значимой для садоводства в районах неустойчивого увлажнения [4, 5]. Изучение водоудерживающей способности плодовых культур проводилось рядом исследователей, по определению которых засухоустойчивость – это способность растений произрастать при недостатке воды и высоких температурах за счет разнообразных морфологических признаков и физиологических механизмов адаптации к стрессовым условиям.

Растения, перенесшие небольшую засуху, становятся более устойчивыми к обезвоживанию, переносят повторную засуху с наименьшими по-

терями [6-8]. Другими словами, водоудерживающая способность определяется как сложное явление, складывающееся из явлений жаростойкости, то есть способности выносить перегрев. Согласно этому определению засухоустойчивыми можно называть растения, которые в процессе онтогенеза способны приспосабливаться к воздействию засухи и осуществлять в этих условиях нормальный рост, развитие и воспроизведение благодаря наличию ряда свойств, возникающих в процессе эволюции под влиянием условий существования [9-11].

Целью исследований было изучение водоудерживающей способности привойно-подвойных комбинаций сливы в условиях аридной зоны Северного Прикаспия и выделить наиболее засухоустойчивые сорта.

Научная новизна заключается в том, что впервые в аридных условиях Астраханской области изучались сорта сливы домашней, привитые на клоновые подвои ВВА-1 и Эврика-99.

Объекты и методы исследований. Материалом исследований являлись 10 сортов сливы домашней 2014 года посадки, из них 7 сортов отечественной селекции – Ренклюд Альтана, Кубанская ранняя, Великая синяя, Волгоградская, Богатырская, Зайнап, Исполинская и 3 сорта зарубежной селекции – Бербанк, Анна Шпет, Анжелина, привитые на клоновые подвои:

- карликовый – ВВА-1;
- среднерослый – Эврика-99.

Контролем являлся районированный сорт Кубанская ранняя.

Ренклюд Альтана – стародавний чешский сорт. Получен от свободного опыления семян сорта Ренклюд зеленый. Введен в Государственный реестр с 1947 г. по Северо-Кавказскому и Нижне-Волжскому регионам. Ренклюд Альтана – позднелетний сорт сливы, который часто встречается на приусадебных участках. Сорт высокопродуктивный и неприхотливый.

Кубанская ранняя – сорт российской селекции, получен свободным опылением сеянца Венгерки Венской, характеризуется высокой зимостойкостью, средней засухоустойчивостью. Сорт среднего срока созревания. Скороплодность ниже средней, урожайность средняя.

Великая синяя – сеянец от свободного опыления сорта Осенний компот. Получен в Англии в 1876 году. Включен в государственный реестр в 1974 году по Северо-Кавказскому региону. Скороплодность оценивается как средняя. Сорт отличается высокой урожайностью. Позднего срока созревания. Плоды очень крупные, 50-60 г, мякоть золотисто-желтая, нежная, сочная.

Волгоградская – сорт выведен на Дубовском опорном пункте Нижневолжского НИИСХ от скрещивания сортов Ранняя синяя с Терносливом летним. Урожайность стабильно высокая, плоды имеют приятный вкус, мякоть сочная и ароматная. Плоды достаточно массивные, крупные. В среднем вес одной сливки 30-40 г.

Богатырская – выведен в Нижне-Волжском научно-исследовательском институте сельского хозяйства путем скрещивания сортов Исполинская и Венгерка местная. Один из лучших сортов культуры, отличается высокой урожайностью.

Зайнап – сорт выведен путем скрещивания Ренклода Бавэ и Скоропелки красной. И древесина, и цветковые почки растения отличаются высокой устойчивостью к морозам. На 4-5 год деревья вступают в пору плодоношения. Это урожайный сорт с ежегодным регулярным плодоношением. Масса плодов 25-30 г.

Исполинская – американский сорт. Слива зимостойкая и переносит до 34 градусов мороза. Плоды очень крупные, сочные, отличаются кисло-сладким вкусом и тонким ароматом. Вес колеблется между 45-60 граммами.

Бербанк – сорт получен американским селекционером Лютером Бербанком в результате опыления алычи Таврийской разновидностью сливы Китайской. Плоды округлые, фиолетово-бордовые. Мякоть тёмно-красная, отличного вкуса, косточка маленькая. Рост деревьев активный, сорт сильнорослый, в плодоношение вступает на 3-4 год после посадки.

Анжелина – сорт выведен калифорнийскими селекционерами. Это сорт позднего созревания, полученный в результате скрещивания дикой и китайской сливы. Плоды отличаются крупностью, массой до 90 г, и повышенной сочностью. Высокая урожайность и регулярное плодоношение дает право сливе Анжелина находиться в числе самых перспективных сортов. С одного дерева можно собрать около 50-80 кг плодов.

Анна Шпет – сорт выведен немецким селекционером Л. Шпетом. В Государственный реестр внесен в 1947 году по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам. Дерево сильнорослое, долговечное, может плодоносить до 30 лет. Плоды крупные, средний вес составляет 45 г. Вкус сладкий, с небольшой кислинкой, аромат насыщенный.

Учеты и наблюдения проведены на 5 типичных деревьях каждого сорта, повторность 3-х кратная. Опыт однофакторный. Площадь опыта – 0,55 га. Привойно-подвойные комбинации посажены по следующей схеме: на карликовом подвое ВВА-1 – $5,0 \times 2,0$ м (1250 дер./га), среднерослом Эврика-99 – $5,0 \times 3,0$ м (1000 дер./га)

Исследования по водоудерживающей способности листьев привойно-подвойных комбинаций сливы проведена по «Программе и методике изучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5]. Водоудерживающую способность листьев (R) определяли по потере воды через 4 часа завядания и предельную водопотерю – через 24 часа по формуле:

$$R = (M1 - M2 / M) \times 100,$$

где М – масса свежей пробы,

М1 – масса пробы через 4 и 24 часа завядания,

М2 – масса пробы после полного высушивания [5].

Обсуждение результатов. В климатическом отношении территория места проведения исследований характеризуется малым количеством осадков, высокими температурами воздуха, значительным количеством дней с сильными ветрами и пыльными бурями [12, 13]. Анализ метеорологических показателей в годы проведения исследований 2018...2020 гг. свидетельствует о различных условиях теплообеспеченности периодов вегетации сортов сливы (табл. 1).

Таблица 1 – Основные метеорологические показатели в районе исследований, 2018...2020 гг.

Год исследований	Показатель, %			
	средн. t воздуха, °С	макс. t воздуха, °С	сумма осадков, мм	влажность воздуха, %
2018	9,8	+40,4	261,5	54
2019	10,7	+39,5	213,0	57
2020	14,0	+41,1	113,3	46
Среднее	11,5	+40,3	195,9	52,3

В период проведения исследований среднегодовая температура воздуха варьировала от +9,8 до +14,0 °С. Максимальные температуры были зафиксированы в 2018 и 2020 гг. (+40,4...+41,1 °С, соответственно), которые наблюдались преимущественно в июле и августе. Средняя температура июля составляла 38,5 °С, августа – 40 °С [7]. Количество осадков в годы

исследований варьировало от 113,3 до 261,5 мм и в среднем составило 195,9 мм. Самая высокая средняя относительная влажность воздуха составляла 57 % в 2019 г., в остальные годы она была ниже (46 % 54 %).

По среднегодовым показателям за 2018...2020 гг. наибольшее количество осадков – 44,0 мм выпало в мае, наименьшее – в августе (14,5 мм) и июне – 16,0 мм, а, в среднем, за вегетацию 190,0 мм (табл. 2).

Таблица 2 – Среднемесячная сумма осадков за вегетационный период, 2018...2020 гг., ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

Месяц	Осадки, мм			
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее за 2018...2020 гг.
Апрель	48,8	22,5	32,7	34,6
Май	18,4	67,8	45,8	44,0
Июнь	23,0	8,6	16,5	16,0
Июль	27,6	62,4	8,7	32,9
Август	21,0	10,3	12,1	14,5
Сентябрь	26,9	26,7	18,3	24,0
Октябрь	13,9	18,7	39,2	23,9
Σ	179,6	217,0	173,3	190,0

Водоудерживающую способность растений исследовали в сухую жаркую погоду, когда активно функционировали механизмы адаптации к данным неблагоприятным факторам, анализировали физиологическое состояние растений сливы, применяя метод искусственного завядания (табл. 3).

В результате проведенных исследований установлено, что хорошей водоудерживающей способностью на подвое ВВА-1 обладает сорт Богатырская, потеря воды после подвядания составила 56,3 %, на подвое Эврика-99 у Исполинской потеря воды при подвядании составила 60,6 %. У контрольного сорта Кубанская ранняя потеря воды – 78,0 %.

Таблица 3 – Водоудерживающая способность сортов сливы, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2018-2020 гг. (среднее за 3 года), (%)

Сорт	Подвой	После подвядания (потеря воды)	После 3 ч насыщения
Кубанская ранняя (к)	ВВА-1	58,0	50,3
Ренклюд Альтана	ВВА-1	62,1	56,8
Бербанк	ВВА-1	64,4	55,4
Великая синяя	ВВА-1	68,1	43,2
Богатырская	ВВА-1	56,3	48,7
Волгоградская	ВВА-1	77,0	45,0
Зайнап	ВВА-1	63,7	44,3
Анжелина	ВВА-1	70,0	47,2
Анна Шпет	Эврика-99	75,6	43,7
Великая синяя	Эврика-99	67,2	43,2
Исполинская	Эврика-99	60,6	49,7
Зайнап	Эврика-99	63,9	42,7
НСР _{0,5}		3,4	2,4

Наиболее высокой степенью восстановления оводненности на подвое ВВА-1 характеризовались сорта Ренклюд Альтана и Бербанк (55,4...56,8 %), что превышает показатель контрольного сорта Кубанская ранняя на 25,1 26,5 %. Низкий уровень оводненности наблюдался у сорта Зайнап на подвое Эврика-99 (42,7 %) (см. табл. 3).

Выводы. По водоудерживающей способности листьев изученные привойно-подвойные комбинации можно охарактеризовать следующим образом: высшая степень оводненности листьев (потеря воды за 3 часа подвядания) отмечена на подвое ВВА–1 у сортов Богатырская (56,3 %) и

Кубанская ранняя (58,0 %), на подвое Эврика-99 у сорта Исполинская – (60,6 %). Среди всех исследуемых сортов слабой устойчивостью к стрессорам летнего периода характеризуется сорт Зайнап, оводненность которого составила 42,7 %. Остальные изучаемые сорта оказались достаточно хорошо переносят недостаток воды и высокие температуры.

Литература

1. Аминова Е.В., Авдеева З.А., Джураева Ф.К. Оценка устойчивости сортов косточковых культур к абиотическим стрессорам Южного Урала // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XLIX. С. 28-31.
2. Зволинский В.П., Лавелина Т.П., Батовская Е.К. Климатические параметры севера Астраханской области // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства юга России: сб. науч. тр. Москва: Вестник РАСХН, 2008. С. 13-18.
3. Солонкин А.В., Еремин Г.В. Использование местных и новых сортов Нижнего Поволжья в селекции адаптивных сортов сливы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 134. С. 368-378. <http://ej.kubagro.ru/2017/10/pdf/31>
4. Комплексная оценка сортов сливы в условиях интенсивного сада Северного Прикаспия / В.А. Солонкин [и др.] // Теоретические и прикладные проблемы АПК. 2019. № 4. С. 35-39.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 46-47.
6. Самусь В.А., Левшунов В.А., Драбудько Н.Н., Шкробова М.А. Клоновые подвои плодовых культур в Беларуси // Научные труды ФГБНУ СКФНЦСВВ. Т. 17. Краснодар, ФГБНУ СКФНЦСВВ. 2018. С. 80-83. <https://doi.org/10.18454/VSTISP.2017.4.6838>
7. Зволинский В.П., Иваненко Е.Н., Александрова Т.И. Выделение привойно-подвойных комбинаций сливы для выращивания в аридных условиях Северного Прикаспия // Аграрный научный журнал. 2020. № 1. С. 9-12. DOI: 10.28983/asj.y2020i1pp9-12
8. Иваненко Е.Н., Александрова Т.И. Сравнительная характеристика роста и развития сорта сливы Ренклюд Альтана на различных подвоях [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 64(4). С. 168-176. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/04/14.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-4-64-168-176 (дата обращения: 07.04.2022).
9. Зволинский В.П., Александрова Т.И. Биологические особенности сорто-подвойных комбинаций сливы в аридных условиях Северного Прикаспия // Аграрный научный журнал. 2020. № 7. С. 20-25. DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2020i7pp20-25>
10. Меншутина Т.В. Хозяйственно-биологическая оценка клоновых подвоев и привойно-подвойных комбинаций яблони в аридных условиях Северного Прикаспия : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.08 / Меншутина Татьяна Владимировна. Мичуринск, 2019. 171 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01008587080>
11. Солонкин А.В., Александрова Т.И. Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки сортов сливы домашней в условиях Нижнего Поволжья // Нива Поволжья. 2021. № 1(58). С. 11-16
12. Попов М.А., Новоторцев А.А. Сорто-подвойные комбинации вишни и сливы в средней полосе РФ // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 7. С. 30-32.

13. Blattny C., Heger M. Zast. Bilja, 1965, XYI (85-88), 417-418.
14. Briciu, A. Molecular and serological differentiation of plum pox strains in three plum-growing areas situated in Transylvanian fruit central area, Romania / A. Briciu, D.
15. Wertheim S.J. Rootstock Guide Apple, Pear, Cherru, European Plum. S.J. Wertheim // Wilhelminador Fruit Researc. – 1998. – 144 p.
16. Batukaev A.A. Studying tolerance of prune (*Prunus domestica*) to the plum pox virus (PPV) by criterion "Efficiency of microshoots' regeneration" in controlled *in vitro* conditions / A. A. Batukaev, I. M. Bamatov, M. A. Vinter // Journal of Pharmaceutical sciences and research. - 2018. - V. 10 (1). - P. 59-64
17. Qaglayan, T. K. Susceptibility of different prunus rootstocks to natural infection by Plum Pox Virus / T. - K. Qaglayan, K. Kaya, Q. U. Serfe, M. Gazel, F.C. Cengiz, E. Vidal, M. Cambra // 22nd 'International Conference on Virus and Other Transmissible Fruit Crop Diseases' (ICVF) Rome, June 3-8, 2012. - P. 238
18. Zagrai, I. Scorza R., Minoiu N., Overview of the investigation of transgenic plums in Romania // Bul. Univ. Agr. Sci. and Vet. Med. Cluj –Napoca. Hort. – 2011.– 68. – № 1.– P. 117-122.
19. Albertini, A., Berqamini A., Codianchi D. Osservazioni sul comportamento vegetative e produttivo delle cultivar Bluefre e Stanley suddivise // Frutticoltura. – 1982. – Vol. 44, № 12. – P. 95-97.
20. Jakob, H. Zum Stand der Unterlagen – Verwendung bei Domestica-Pflaumen // Dt. Baumschule. – 1981. – Vol. 33, № 1. – P. 7-8.

References

1. Aminova E.V., Avdeeva Z.A., Dzhuraeva F.K. Ocenka ustojchivosti sortov kostochkovykh kul'tur k abioticheskim stressoram Yuzhnogo Urala // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2017. T. XLIX. C. 28-31.
2. Zvolinskij V.P., Lavelina T.P., Batovskaya E.K. Klimaticheskie parametry severa Astrahanskoj oblasti // Povyshenie effektivnosti sel'skohozyajstvennogo proizvodstva yuga Rossii: sb. nauch. tr. Moskva: Vestnik RASHN, 2008. S. 13-18.
3. Solonkin A.V., Eremin G.V. Ispolzovanie mestnykh i novykh sortov Nizhnego Povolzh'ya v selekcii adaptivnykh sortov slivy // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 134. S. 368-378. <http://ej.kubagro.ru/2017/10/pdf/31>
4. Kompleksnaya ocenka sortov slivy v usloviyah intensivnogo sada Severnogo Prikaspiya / V.A. Solonkin [i dr.] // Teoreticheskie i prikladnye problemy APK. 2019. № 4. S. 35-39.
5. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur / pod obshch. red. E.N. Sedova, T.P. Ogol'covej. Orel: VNIISP, 1999. S. 46-47.
6. Samus' V.A., Levshunov V.A., Drabud'ko N.N., Shkrobova M.A. Klonovye podvoi plodovykh kul'tur v Belarusi // Nauchnye trudy FGBNU SKFNCSSV. T. 17. Krasnodar, FGBNU SKFNCSSV. 2018. S. 80-83. <https://doi.org/10.18454/VSTISP.2017.4.6838>
7. Zvolinskij V.P., Ivanenko E.N., Aleksandrova T.I. Vydelenie privojno-podvojnykh kombinacij slivy dlya vyrashchivaniya v aridnykh usloviyah Severnogo Prikaspiya // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2020. № 1. S. 9-12. DOI: 10.28983/asj. y2020i1pp9-12
8. Ivanenko E.N., Aleksandrova T.I. Sravnitel'naya charakteristika rosta i razvitiya sorta slivy Renklod Al'tana na razlichnykh podvoyah [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2020. № 64(4). S. 168-176. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/04/14.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-4-64-168-176 (data obrashcheniya: 07.04.2022).

9. Zvolinskij, V.P., Aleksandrova T.I. Biologicheskie osobennosti sorto-podvojnyh kombinacij slivy v aridnyh usloviyah Severnogo Prikaspiya // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2020. № 7. S. 20-25. DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2020i7pp20-25>
10. Menshutina T.V. Hozyajstvenno-biologicheskaya ocenka klonovyh podvoev i privojno-podvojnyh kombinacij yabloni v aridnyh usloviyah Severnogo Prikaspiya : avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk : 06.01.08 / Menshutina Tat'yana Vladimirovna. Michurinsk, 2019. 171 s. <https://search.rsl.ru/ru/record/01008587080>
11. Solonkin A.V., Aleksandrova T.I. Biologicheskie osobennosti i hozyajstvenno-cennye priznaki sortov slivy domashnej v usloviyah Nizhnego Povolzh'ya // Niva Povolzh'ya. 2021. № 1(58). S. 11-16
12. Popov M.A., Novotorcev A.A. Sorto-podvojnye kombinacii vishni i slivy v srednej polose RF // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2017. T. 31. № 7. S. 30-32.
13. Blattny C., Heger M. Zast. Bilja, 1965, XYI (85-88), 417-418.
14. Briciu, A. Molecular and serological differentiation of plum pox strains in three plum-growing areas situated in Transylvanian fruit central area, Romania / A. Briciu, D.
15. Wertheim S.J. Rootstock Guide Apple, Pear, Cherru, European Plum. S.J. Wertheim // Wilhelminador Fruit Researc. – 1998. – 144 p.
16. Batukaev, A.A. Studying tolerance of prune (*Prunus domestica*) to the plum pox virus (PPV) by criterion \"Efficiency of microshoots\" regeneration\" in controlled *in vitro* conditions / A. A. Batukaev, I. M. Bamatov, M. A. Vinter // Journal of Pharmaceutical sciences and research. - 2018. - V. 10 (1). - P. 59-64
17. Qaglayan, T. K. Susceptibility of different prunus rootstocks to natural infection by Plum Pox Virus / T. - K. Qaglayan, K. Kaya, Q. U. Serfe, M. Gazel, F.C. Cengiz, E. Vidal, M. Cambra // 22nd 'International Conference on Virus and Other Transmissible Fruit Crop Diseases' (ICVF) Rome, June 3-8, 2012. - P. 238
18. Zagrai, I. Scorza R., Minoiu N., Overview of the investigation of transgenic plums in Romania // Bul. Univ. Agr. Sci. and Vet. Med. Cluj –Napoca. Hort. – 2011.– 68. – № 1.– P. 117-122.
19. Albertini, A., Berqamini A., Codianchi D. Osservazioni sul comportamento vegetative e produttivo delle cultivar Bluefre e Stanley sudiverti// Frutticoltura. – 1982. – Vol. 44, № 12. – P. 95-97.
20. Jakob, H. Zum Stand der Unterlagen – Verwendung bei Domestica-Pflaumen // Dt. Baumschule. – 1981. – Vol. 33, № 1. – R. 7-8.