

Literature:

1. Dospekhov B.A. Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results. 5th ed. rev. and add. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.
2. Kazakova V.N., Grishin O.V. The use of growth regulators in the technology of growing gooseberries // Regulators of plant growth and development: abstracts of the Third International Conference. M., 1997. P. 155-156.
3. Yield and quality of pea grain depending on biological products and growth regulators in the foothill zone of the KBR / Magomedov K.G. [et al.] // Fundamental research. 2008. No. 5. P. 27-29.
4. Mamsirov N.I., Tuguz R.K., Sapiev Yu.A. The value of biologized fodder crop rotation in increasing the fertility of fused chernozems of Adygea // Agrarian Russia. 2010. No. 5. P. 55-58.
5. Fundamentals of Agronomy: a training manual / N.I. Mamsirov [et al.]. Maykop, 2018. 332 p.
6. Methods and techniques for increasing soil fertility / I.M. Khanieva [et al.] // Ural Scientific Herald. 2017. Vol. 10, No. 3. P. 42-44.
7. Yield and quality of pea grain depending on biological products and growth regulators in the conditions of the foothill zone of the KBR / Khanieva IM [et al.] // Fundamental research. 2008. No. 5. P. 27-28.
8. Khatkov K.Kh., Mamsirov N.I. The influence of agricultural engineering elements on soybean yield on the fused chernozems of Adygea // New Technologies. 2018. Issue. 4. P. 236-242.
9. Soil fertility restorer / Z.-G.S. Shibzukhov [et al.] // Fundamental and applied science-2017: materials of the XIII International scientific and practical conference. Editor: Michael Wilson, 2017. P. 74-77.
10. Shibzukhov, Z.-G.S. The effectiveness of microelements in agriculture / Z.-G.S. Shibzukhov [et al.] // Agrarian Russia. 2019. No 1. P. 19-23.

УДК 634.45:631.541.11

DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10417

Омаров М.Д., Омарова З.М.**АРХИТЕКТОНИКА КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ХУРМЫ ВОСТОЧНОЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОДВОЯ И РЕЛЬЕФА**

Омаров Магомед Джамалудинович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела субтропических и южных плодовых культур
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Россия
E-mail: zuly_om@mail.ru
Тел.: 8 (918) 402 74 49

Омарова Зухра Магомедовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции плодовых культур отдела субтропических и южных плодовых культур

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Россия

E-mail: zuly_om@mail.ru

Тел.: 8 (918) 405 93 71

В статье представлены многолетние результаты раскопок корневой системы 10-летних растений хурмы восточной (сорт 'Hiakite'), привитой на двух подвоях (хурма кавказская и хурма виргинская). Установлено, что биологические особенности подвоев, рельефа и обработка почвы в междурядьях в значительной степени влияют на общую массу корней, а также на ее распределение в почвенных слоях. Растения, привитые на кавказской хурме, имеют более развитую и глубоко проникающую корневую систему. Отмечено, что на склонах развитие корневой системы неравномерное. Основная масса корней направлена вверх по склону (72%), поэтому большее количество минеральных удобрений необходимо вносить в верхнее полотно террасы. На равнинном же участке развитие корневой системы происходит равномерно вокруг кроны растения, корни мощнее, чем у растущей на склоне. Различия же по отдаленности от штамба не отмечены, в обоих случаях корни размещались на расстоянии до 250 см в междурядье. В результате исследований, определена прямая связь между ростом надземной части и развитием корневой системы, чем сильнее надземная, тем мощнее корневая система.

Ключевые слова: хурма, подвой, сорт, рельеф, склон, равнина, корневая система, раскопки.



Для цитирования: Омаров М.Д., Омарова З.М. / Архитектоника корневой системы хурмы восточной в зависимости от подвоя и рельефа // Новые технологии. 2019. Вып. 4(50). С. 174-182. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10417.

Omarov M.D., Omarova Z.M.

ARCHITECTONICS OF THE ROOT SYSTEM OF JAPANESE PERSIMMON DEPENDING ON ROOTSTOCK AND RELIEF

Omarov Magomed Dzhamaludinovich, Doctor of Agricultural Sciences, a chief researcher of the Department of Subtropical and Southern Fruit Crops

FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical CROPS», Russia

E-mail: zuly_om@mail.ru

Tel.: 8 (918) 402 74 49

Omarova Zukhra Magomedovna, Candidate of Agricultural Sciences, a senior researcher of the Laboratory for Fruit Crop Breeding of the Department of Subtropical and Southern Fruit Crops

FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Russia

E-mail: zuly_om@mail.ru

Tel.: 8 (918) 405 93 71

The article presents the long-term results of excavations of the root system of 10-year-old Japanese persimmon plants ('Hiakume' variety), grafted on two rootstocks (Oriental persimmon and common persimmon). It has been established that biological characteristics of rootstocks, topography, and tillage in the aisles affect significantly the total mass of the roots, as well as its distribution in the soil layers. Plants grafted on Oriental persimmon have a more developed and deeply penetrating root system. It is noted that on the slopes the development of the root system is uneven. The bulk of the roots is directed up the slope (72%), so a larger amount of mineral fertilizers must be applied to the upper terrace. On a flat site, the development of the root system occurs evenly around the crown of the plant, the roots are more powerful than those growing on the slope. Differences in remoteness from the stem have not been noted; in both cases, the roots have been placed at a distance of up to 250 cm in the aisle. As a result of the research, a direct relationship between the growth of the aerial part and the development of the root system has been determined, the stronger the aerial, the more powerful the root system.

Key words: persimmon, rootstock, variety, relief, slope, plain, root system, excavation.

For citation: Omarov M.D., Omarova Z.M. / Architectonics of the root system of Japanese persimmon depending on rootstock and relief // Novije Technologii. 2019. Issue. 4(50). P. 174-182. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10417.

Введение. В решении вопросов интенсификации садоводства очень важным является закладка садов на различных по силе роста подвоях, обеспечивающих сдержанный рост деревьев, с целью размещения большего количества растений на единице площади. Залог получения высоких урожаев в таких садах – рациональная агротехника. Правильность проведения обработки почвы, а также внесения удобрений, предполагает принять к сведению особенности роста и развития корневой системы на различных подвоях (хурма кавказская и виргинская). Отсутствие этих данных затрудняет определить площади питания в ряду и междурядьях, что наиболее важно при применении новых подвоев и сортов [5, 9, 10].

Объекты и методы исследований. Корневая система изучалась на десятилетних растениях хурмы, привитых на двух подвоях – кавказской и виргинской. Участок «Широкое поле» (ВНИИЦиСК) расположен на склоне крутизной 10-12° западной экспозиции. Участок «Луковая гора» (Октябрьский совхоз) – на равнине. В качестве при-

воя служит районированный сорт '*Hiakume*'. Раскопки корневой системы проводили методом «монолита» и «скелета» в трехкратной повторности [4]. Объем почвенных монолитов – 25х25х10 см. Объемную массу почвы определяли методом «колец».

Результаты исследований. По итогам раскопок выявлена зависимость мощности корней и ее расположение в почве от биологической особенности подвоя. Различия в развитии корневой системы в питомнике в значительной степени проявились и в саду. Растения хурмы восточной, выращенные на виргинской, имели больше скелетных корней, с небольшим количеством обрастающих (активных) корешков, которые располагались в верхних слоях почвы.

У хурмы кавказской 73,3 % основной массы корней размещалась в слое почвы 20-100 см, глубже количество их резко сокращалось. У виргинской же она располагалась в горизонте 40-100 см (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика размещения корней хурмы восточной, привитой на разных подвоях

Слой почвы, см	П о д в о й							
	Хурма кавказская				Хурма виргинская			
	длина корней в см в зависимости от толщины в мм							
	до 1	1-3	более 3	сумма	до 1	1-3	более 3	сумма
0-20	6068	4077	405	10550	-	-	-	-
20-40	25044	16502	1550	43095	1357	3221	736	5314
40-60	27269	23246	1177	52192	13545	6505	1902	21952
60-80	21847	6532	966	29345	32317	9402	2165	43884
80-100	19906	3454	250	23610	26773	8020	979	35772
100-120	2931	1256	61	4248	10636	2180	341	13157
120-140	1431	434	75	1940	2727	614	27	3368
140-160	204	85	30	319	-	-	-	-
160-180	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого:	104100	55586	4989	164675	87353	29942	6150	123445

Отсутствие корней в слое почвы 0-20 см у хурмы восточной на подвое виргинской, связано это со слабым разветвлением корневой системы у корневой шейки. Этот процесс у нее происходит в более глубоких слоях почвы, в сравнении с хурмой кавказской, у нее он начинается в слое 10-20 см. На более поверхностное расположение корневой системы на подвое хурмы кавказской указывают и другие исследователи [1, 3, 5].

Определение объемной массы почвы, произведенное в разных местах междурядий, показало, что в результате многократных механических обработок (опрыскивание, внесение удобрений, уборка урожая) происходит уплотнение и потеря почвенной структуры. Следовательно, уменьшается влагоемкость, водопрони-

цаемость, ухудшается аэрация. Причем, все эти изменения отмечены в верхнем слое (0-30 см), где растут в основном активные корни (табл. 2).

Таблица 2 - Объемная масса почвы (г/см³) на разных частях междурядий

Слой почвы, см	В ряду	Между колями	В коле
0-10	1,52	1,63	1,67
10-20	1,54	1,58	1,66
20-30	1,49	1,53	1,62
30-40	1,49	1,49	1,49
40-50	1,39	1,44	1,53
50-60	1,46	1,50	1,60
60-70	1,45	1,45	1,55
70-80	1,46	1,45	1,52
Среднее:	1,47	1,53	1,59

В почву с объемной массой 1,6 см³ корни не проникают, если доходят, то они там погибают из-за плотности и отсутствия аэрации [4]. Вертикальные корни углублялись у 10-летних деревьев до 140-160 см (рис. 1). Горизонтальные же корни удалялись от штамба на расстояние до 250 см, однако, наибольшая плотность как по массе, так и по длине (67-82 %) располагалась на расстоянии 1,0 м от штамба.

Более мочковатую и разветвленную корневую систему имеет хурма восточная, привитая на хурме кавказской. По сравнению с виргинским подвоем, она мощнее и имеет больше скелетных корней. Общая длина у 1/2 части раскопанного дерева на хурме кавказской составила 1647 см, в то время как на хурме виргинской 1234 см, что в 1,5 раза больше. Сходные данные нами получены и по массе корней. У деревьев хурмы восточной, привитых на разных подвоях корни удалялись от штамба на расстояние 250 см, таким образом, растения в этом возрасте при площади питания 5х5 м в междурядьях сомкнулись полностью, т.е. овладели отведенную им площадь.

Определено, что у растений хурмы в возрасте 25 лет единичные корни достигали длины до 770 см, но более 70% (основная масса) корней сосредоточилась на расстоянии 200-250 см [2].

В результате исследований, установлена прямая связь между ростом надземной части и развитием корневой системы, чем сильнее надземная, тем мощнее корневая система. Об этом свидетельствуют данные таблицы 3.

Использование сельхозугодий на склонах под плодовые культуры позволяет вовлечь малопродуктивные в обычных условиях земли в производство. [6, 7, 8]. В результате исследований установлено, что 72% активных корней как по массе, так и по длине направлены в сторону верхнего междурядья и не зависят от применяемого подвоя. И только лишь 28% направлены вниз по склону (рис. 2). Отмечено, что чем круче склон, тем большее количество корней направлено вверх по склону.

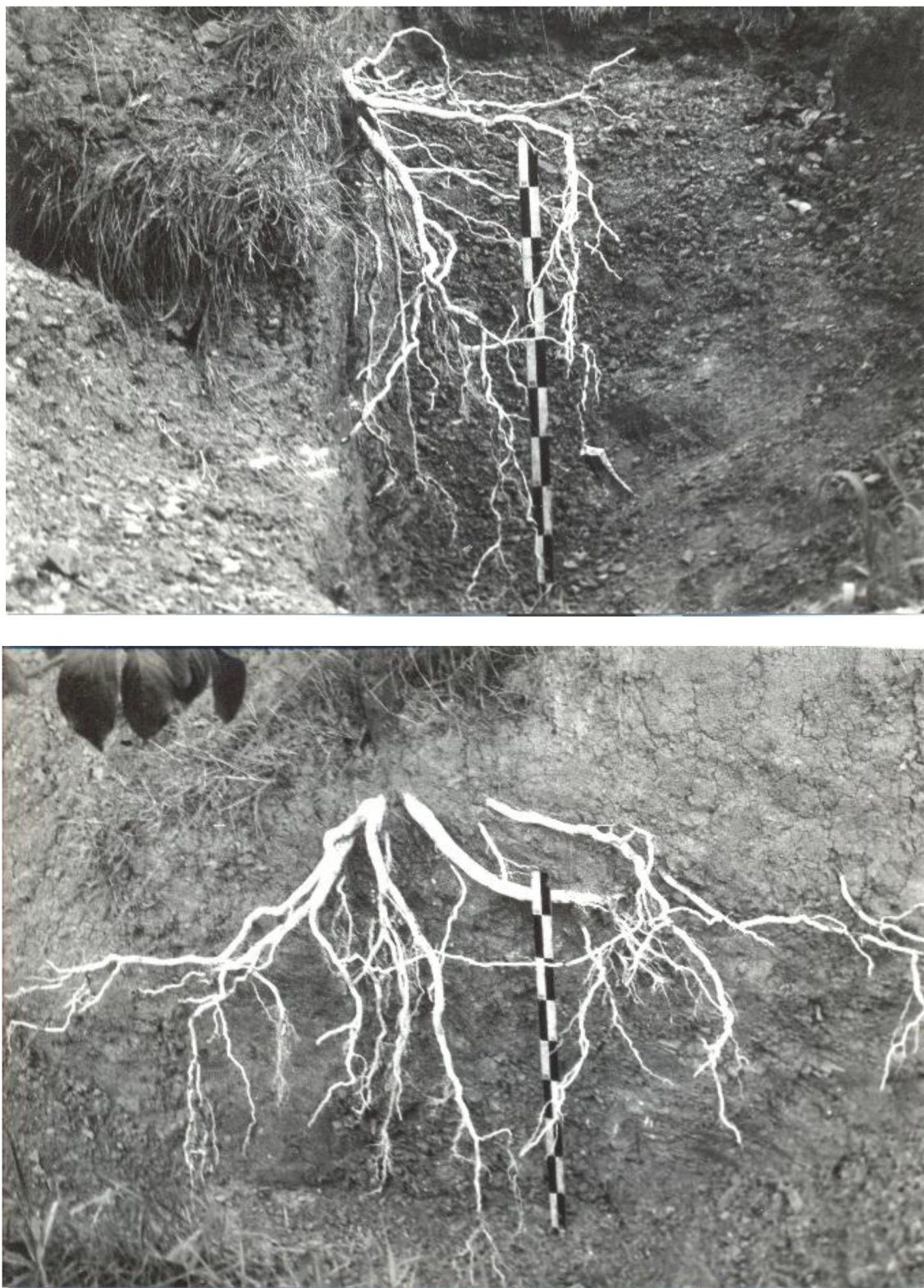


Рис. 1. Корневая система хурмы восточной в зависимости от подвоя
(слева – виргинская; справа – кавказская)

Таблица 3 - Сравнительные данные роста и развития хурмы в зависимости от подвоев (сорт 'Hiakume'^x, возраст 10 лет)

Показатели	П о д в о й	
	Хурма кавказская	Хурма виргинская
Высота дерева, см	275	250
Диаметр штамба, мм	63,4	55,4
Диаметр кроны вдоль ряда, см	320	280
Диаметр кроны поперек ряда, см	260	240
Годичный прирост побега, см	19,4	16,3
Углубленность проникновения корней, см	160	140
Общая протяженность корневой системы, м	1646,6	1276,6
Воздушно-сухой вес корней, г	1622,1	1194,7

х) раскопано 1/2 части деревьев.

Такому расположению корневой системы способствует ежегодная вспашка почвы в одном направлении, что приводит к самотеррасированию и развитию корневой системы деревьев на верхнем полотне террасы. Данный фактор необходимо учитывать при уходных работах выращивания хурмы восточной, и большую часть удобрений вносить в верхнюю террасу. Помимо этого, при механизированной обработке почвы сельхозорудиями, с нижней стороны ряда растений повреждается часть скелетных корней, которые в течение одного года не успевают восстановиться и часто погибают. Вследствие чего, корневая система более мощно развивается и удаляется дальше в сторону верхнего междурядья. Способность корней к восстановлению после срезки выражена хуже, чем у других плодовых культур (яблоня, груша, персик и др.).

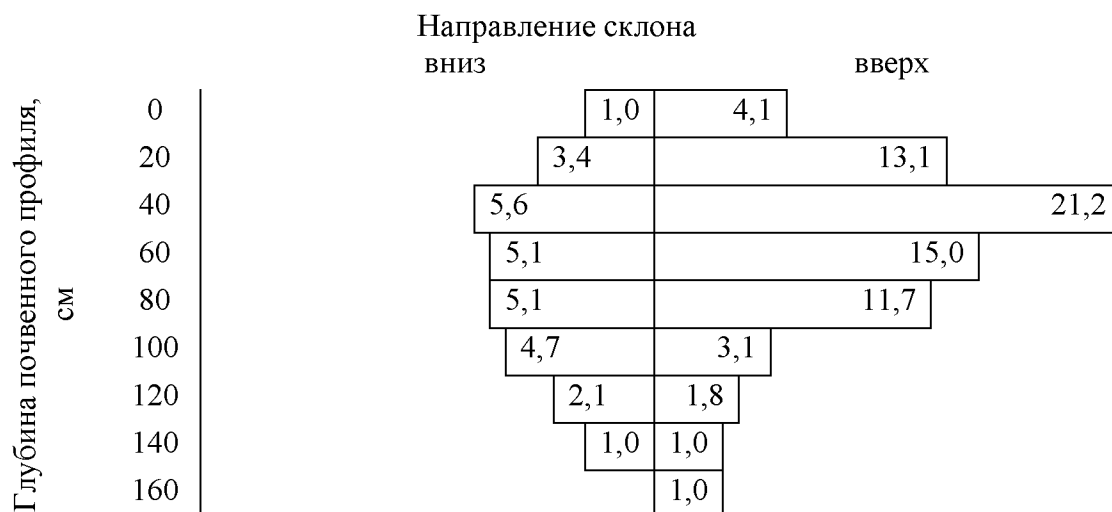


Рис. 2. *Расположение корневой системы хурмы на склоне, %*

Исследования показали, что корневая система хурмы, расположенной на равнине, имеет более равномерное распределение вокруг кроны и она мощнее, чем у растущей на склоне (рис. 3).

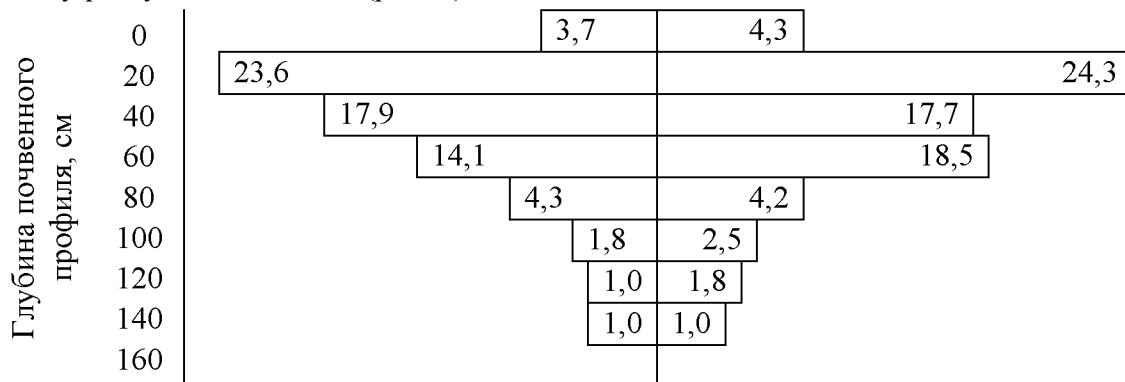


Рис. 3. Размещение корневой системы хурмы на равнине, %

Так, длина раскопанной 1/2 части 10-летнего дерева на равнине составила 2223,7 м при массе 1795 г, на склоне – соответственно: 1646 м, 1622 г. Различия по отдаленности от штамба не отмечены, в обоих случаях корни размещались на расстоянии до 250 см в междурядье.

Таким образом, подвой хурмы кавказской имеет более мощную мочковатую корневую систему, благодаря чему показатели развития растения лучше, чем у деревьев, привитых на виргинской хурме.

В садах, расположенных на склонах, минеральные удобрения необходимо вносить с верхней стороны склона, где располагается основная масса корней, а на равнинном участке – равномерно вокруг растения – по периметру кроны.

Литература:

1. Гасанов З.М. Научные основы технологии возделывания восточной хурмы в Азербайджане: дис. ... д-ра с.-х. наук. Сухуми, 1991. 431 с.
2. Драгавцев А.П. Корневая система фейхоа и японской мушмулы // Советские субтропики. 1937. №2. С. 52-54.
3. Животинская С.М. Культура субтропической хурмы в Узбекистане. Ташкент: Фан, 1972. 50 с.
4. Колесников В.А. Методы изучения корневой системы древесных растений. М.: Лесная пром-сть, 1972. 152 с.
5. Набиева З.Ю. Субтропическая хурма в Азербайджане: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1958. 24 с.
6. Омаров М.Д. Научные основы возделывания хурмы восточной в субтропической зоне РСФСР: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Сухуми, 1991. 46 с.

7. Омаров М.Д. Хурма восточная в субтропиках России: монография. Сочи: КЗ, 2000. 100 с.

8. Омаров М.Д. Влияние крутизны склона и схемы посадки на продуктивность хурмы восточной // Садоводство и виноградарство. 2001. №6. 20 с.

9. Омаров М.Д., Авидзба М.А. Развитие корневой системы хурмы восточной в зависимости от помологического сорта привоя // Садоводство и виноградарство. 2012. №5. С. 29-31.

10. Омаров М.Д., Авидзба М.А. Влияние сорта-привоя на развитие корневой системы саженцев хурмы восточной // Субтропическое и декоративное садоводство: сборник научных трудов. Вып. 48. Сочи: ВНИИЦиСК, 2013. С. 157-163.

Literature:

1. Ghasanov Z.M. The scientific basis of the technology of cultivation of Eastern persimmon in Azerbaijan: dis. ... Dr. of Agricult. sciences. Sukhumi, 1991. 431 p.

2. Dragavtsev A.P. The root system of feijoa and Japanese medlar // Soviet subtropics. 1937. No. 2. P. 52-54.

3. Zhivotinskaya S. M. Subtropical persimmon culture in Uzbekistan. Tashkent: Fan, 1972. 50 p.

4. Kolesnikov V.A. Methods for studying the root system of woody plants. M.: Forest industry, 1972. 152 p.

5. Nabieva Z. Yu. Subtropical persimmon in Azerbaijan: abstr. dis. ... Cand. Of Agricultural sciences. M., 1958. 24 p.

6. Omarov M.D. The scientific basis of the cultivation of Japanese persimmon in the subtropical zone of the RSFSR: abstr. dis. ... Dr. of Agricult. sciences. Sukhumi, 1991. 46 p.

7. Omarov M.D. Japanese Persimmon in the subtropics of Russia: a monograph. Sochi: KZ, 2000. 100 p.

8. Omarov M.D. The influence of the steepness of the slope and planting patterns on the productivity of Japanese persimmon // Horticulture and Viticulture. 2001. No. 6. 20 p.

9. Omarov M.D., Avidzba M.A. The development of the Japanese persimmon root system depending on the pomological grade of the rootstock // Gardening and Viticulture. 2012. No. 5. P. 29-31.

10. Omarov M.D., Avidzba M.A. The influence of the rootstock variety on the development of the root system of Japanese persimmon seedlings // Subtropical and ornamental gardening: a collection of scientific papers. Vol. 48. Sochi: VNIITsiSK, 2013. P. 157-163.