

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

# Влияние сортовых особенностей подвойных и привойных сортов на удельную водопроводимость черенков и саженцев винограда

Вячеслав Иосифович Иванченко, д-р с.-х. наук, профессор кафедры плодородства и виноградарства, magarach.iv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8545-4233>;

Дмитрий Валериевич Потанин, канд. с.-х. наук, доцент кафедры плодородства и виноградарства, <https://orcid.org/0000-0003-3724-8758>;

Антон Юрьевич Зотиков, аспирант кафедры плодородства и виноградарства, urjevich@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3032-501X>;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь п. Аграрное

В статье описывается новый анатомический метод изучения проводящей системы привоя и подвоя винограда. Дается сравнительная оценка подвойным, привойным черенкам и саженцам винограда на основе значений удельной водопроводимости тканей древесины. Установлено превалирование проводящей системы подвойных сортов над привойными сортами и саженцами винограда. Показана зональность поперечного сечения с большей функциональной активностью проводящих сосудов. Установлена тенденция в зависимости значений удельной водопроводимости тканей древесины и таких сортовых признаков подвоев как сила роста и карбонатоустойчивость. Определена взаимосвязь между показателями развития тканей подвойных, привойных сортов и саженцев винограда, удельной водопроводимостью тканей древесины.

**Ключевые слова:** Берландиери x Рипариа Кобер 5BB; сорт Аркадия; Берландиери x Рипариа СО4; Шасла x Берландиери 41 Б; Берландиери x Рипариа Крэчунел 2; Берландиери x Рупестрис Рюкжери 140; Рипариа Глуар де Монпелье; Рипариа x Рупестрис 101-14.

**Введение.** Определение степени совместимости привоя и подвоя и характеристика наиболее перспективных привойно-подвойных комбинаций являются актуальными уже на первых этапах выращивания привитых растений. Существуют различные методики установления степени совместимости привоя и подвоя. Условно их можно разделить на биометрические, анатомические, физические, физиологические и биохимические методы. Был рассмотрен такой

## Как цитировать эту статью :

Иванченко В.И., Потанин Д.В., Зотиков А.Ю. Влияние сортовых особенностей подвойных и привойных сортов на удельную водопроводимость черенков и саженцев винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020; 22(2); С. 116-119. DOI 10.35547/IM.2020.13.72.006

## How to cite this article:

Ivanchenko V.I., Potanin D.V., Zotikov A.Yu. Influence of varietal features of rootstock and scion varieties on specific water transmissibility of grape cuttings and seedlings. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2020; 22(2):116-119. DOI 10.35547/IM.2020.13.72.006

УДК 634.8.03:631.541

Поступила 12.02.2020

Принята к публикации 20.05.2020

© Авторы, 2020

ORIGINAL RESEARCH

## Influence of varietal features of rootstock and scion varieties on specific water transmissibility of grape cuttings and seedlings

Viacheslav Iosifovich Ivanchenko, Dmitriy Valerievich Potanin, Anton Yurievich Zotikov

Academy of Bioresources and Environmental Management of V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Agrarnoye village, 295492 Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation

The article describes new anatomical method of study of the conductive system of scion and rootstock of grapes. A comparative assessment was given for rootstock, scion and grape seedlings based on the values of the specific water transmissibility of xylem tissues. The predominance of the conductive system of rootstock varieties over scion varieties and grape seedlings was established. Zonal distribution of the cross-section with greater functional activity of conductive vessels was shown. Dependence of values of the specific water transmissibility of xylem tissues on such varietal characteristics of rootstocks as strength of growth and carbon stability was established. The relationship between the parameters of development of rootstock, scion and seedling tissues and the specific water transmissibility of xylem tissues was determined.

**Key words:** 'Berlandieri x Riparia Kober 5BB'; 'Arcadia'; 'Berlandieri x Riparia SO4'; 'Chasselas x Berlandieri 41B'; 'Berlandieri x Riparia Craciunel 2'; 'Berlandieri x Rupestris 140 Ru'; 'Riparia Gloire de Montpellier'; 'Riparia x Rupestris 101-14'.

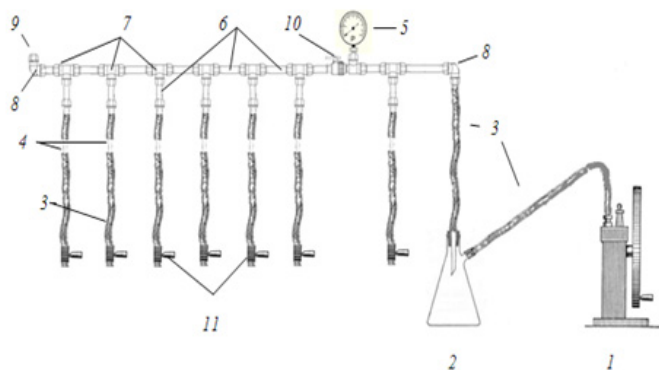
анатомический метод определения степени совместимости привоя и подвоя как удельная водопроводимость древесины. Данный метод широко применяется в плодовом питомниководстве [1].

**Целью исследований** было определение удельной водопроводимости тканей ксилемы черенков подвойных и привойных сортов винограда до прививки и водопроводимость этих же тканей у однолетних саженцев.

Разработанная на основе этих исследований методика будет служить дополнением к существующим методам определения степени совместимости привоя и подвоя и позволит оценить наиболее перспективные привойно-подвойных комбинации винограда уже на первых этапах выращивания привитых растений.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились в 2018–2019 гг. на базе учебной лаборатории по виноградарству кафедры плодородства и виноградарства Академии биоресурсов и природопользования «КФУ им. В. И. Вернадского», в соответствии с тематическим планом научных исследований кафедры [2–4].

Для изучения удельной водопроводимости была собрана установка (рис. 1, 2), которая состояла из системы металлических фитингов соединенных металлопластиковой трубкой (d = 16 мм) и резиновых шлангов высокого давления. При помощи вакуумного насоса в данной системе осуществлялось разрежение воздуха до необходимого уровня, что отражалось на встроенном вакуумметре. Черенки исследуемых сортов апикулярной частью крепились при помощи зажимов к шлангам высокого давления, а базальным концом помещались в колбы с водой. За счет разности атмосферного давления в 0,8 атмосфер и разреженного воздуха в системе происходило перемещение воды из



**Рис. 1.** Схема установки по изучению удельной водопроницаемости древесины:

1 – вакуумный насос; 2 – колба Бунзена; 3 – шланг высокого давления; 4 – стеклянная трубка; 5 – вакуумметр; 6 – труба металлопластиковая (диаметр 16 мм); 7 – металлический (латунный) цанга-фитинг для металлопластиковых труб (резьбовой «тройник»); 8 – металлический (латунный) цанга-фитинг для металлопластиковых труб (резьбовой «уголок»); 9 – заглушка металлическая; 10 – кран шаровый; 11 – зажим.

**Fig. 1.** Scheme of the unit for study of the specific water transmissibility of xylem

колб по черенкам и дальше в систему. Таким образом мы имитировали восходящий ток внутри черенка, а также сосущую силу, создаваемую листовой поверхностью, при развитии на черенках побегов и молодых листьев. Для предотвращения попадания воды из системы в насос между ними крепилась колба Бунзена (рис. 1, 2).

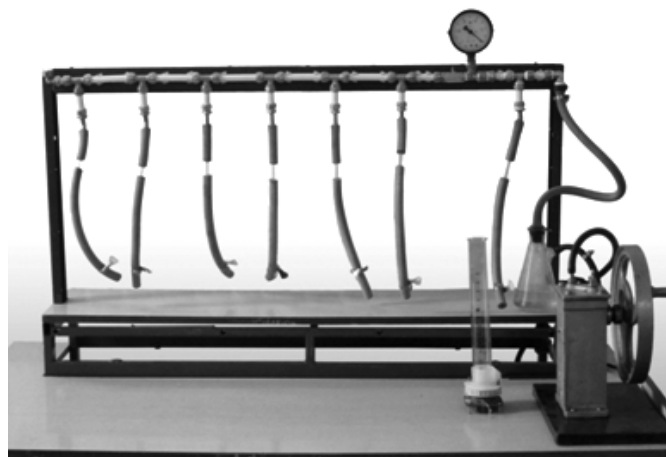
Удельная водопроницаемость (УВ) – это величина которая показывает какое количество воды (см<sup>3</sup>) проходит через 1 см<sup>2</sup> поперечного сечения древесины в течение 1 ч.

Для определения удельной водопроницаемости использовали отрезки однолетних вызревших черенков и однолетних саженцев одинаковой длины (35 см). После нарезки, на нижнем и верхнем срезах измерялся общий диаметр, диаметр сердцевины и диаметр ксилемы (древесины). Измерение диаметров проводили в двух перпендикулярных плоскостях, с последующим расчетом среднего значения. Затем рассчитывались общая площадь поперечного сечения побега, сердцевины и древесины (табл.1).

Статистическая обработка данных выполнялась по алгоритмам Фишера с дополнениями Доспехова Б.А. [5].

Для окрашивания сосудов проводящей системы древесины виноградных черенков нами использовался витальный краситель – нейтральный красный. Он обладает свойством при микроскопировании объектов избирательно окрашивать клетки и ткани, обладающие повышенной функциональной активностью, при этом передвигаясь исключительно в границах проводящих тканей, без диссоциации в межклетники [6].

**Обсуждение результатов.** У большинства исследуемых подвойных сортов УВ значительно выше, чем у привойного сорта Аркадия и саженцев при сопоставимых значениях площади поперечного сечения древесины (табл. 2). Это может быть связано с сортовыми особенностями подвоев и привоя, у сорта Аркадия значительно короче длина междоузлий, чем у подво-



**Рис. 2.** Фото установки по изучению удельной водопроницаемости древесины

**Fig. 2.** Photo of the unit for study of the specific water transmissibility of xylem

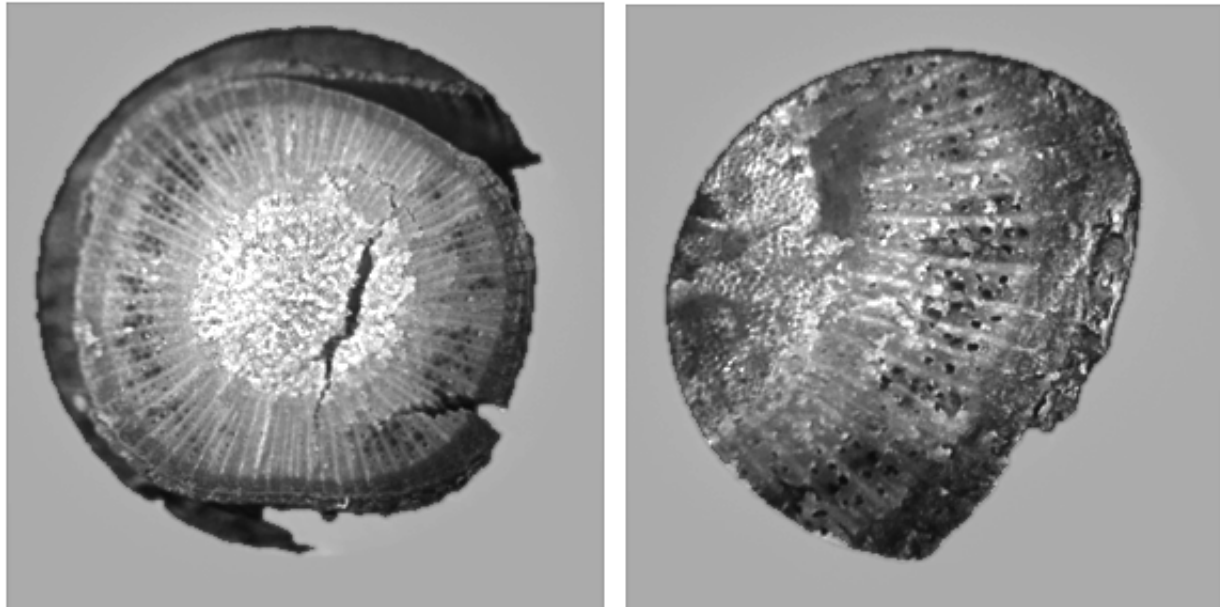
**Таблица 1.** Показатели развития тканей подвойных, привойных сортов и саженцев винограда

**Table 1.** Parameters of development of tissues of rootstock, scion varieties and grape seedlings

Сорт	Средний диаметр, мм			Площадь поперечного сечения, мм <sup>2</sup>		
	общий	сердцевины	древесины	общая	сердцевины	древесины
<b>Подвойные сорта</b>						
Берландиери х Рипария Крэчунсл 2	9,25	3,50	7,00	67,17	9,62	57,55
Берландиери х Рипария СО4	8,65	4,45	7,00	58,74	15,54	43,19
Берландиери х Рипария Кобер 5 ББ	9,25	4,50	7,25	67,17	15,90	51,27
Берландиери х Рупестрис Рюкжери 140	9,38	4,26	7,32	68,99	14,21	54,78
Шасла х Берландиери 41 Б	8,75	5,00	8,25	60,10	19,63	40,48
Рипария Глуар де Монпелье	7,69	3,57	6,07	46,44	10,03	36,41
Рипария х Рупестрис 101-14	8,25	4,50	6,00	53,43	15,90	37,53
<b>Привойные сорта</b>						
Аркадия	10,09	5,55	8,17	79,84	24,18	55,66
<b>Саженец</b>						
Аркадия на Кобере 5 ББ 1 сорт	10,00	4,92	7,08	78,50	18,96	59,54
Аркадия на Кобере 5 ББ 2 сорт	9,67	4,58	7,25	73,40	16,47	56,94
НСР <sub>05</sub>	0,45	0,98	0,51	6,76	7,48	9,37

йных сортов и в полуметровом черенке привоя содержится больше узлов, которые создают значительное препятствие для свободного прохождения воды по тканям растений. УВ первосортного саженца винограда еще больше уступает как привою, так и подвоем из которых он состоит. Это может быть связано с еще не до конца завершенными процессами интеграции проводящих систем подвоя и привоя.

Кроме этого, окрашивание и последующее анато-



**Рис. 3.** Окрашенная проводящая система древесины, сорт Аркадия  
**Fig. 3.** Painted water transmissibility system of xylem, 'Arcadia' variety

мирование черенков показало, что при восходящем токе задействована не вся площадь древесины, а лишь отдельные ее части. Причем большей функциональной активностью обладают проводящие сосуды, расположенные на более развитых сторонах черенка, согласно дорзовентральности [8, 10, 11]: на брюшной и спинной (рис. 3).

Из литературных источников известно, что подвойные сорта обладают разной степенью устойчивости к содержанию активной извести в почве [7–9]. Мы распределили исследуемые в нашем опыте сорта в порядке убывания их устойчивости к карбонатам: Шасла х Берландиери 41 Б (40 %), Берландиери х Рипария Кобер 5 ББ (20 %), Берландиери х Рипария Крэчунел 2 (20 %), Берландиери х Рипария СО4 (17 %), Берландиери х Рупестрис Рюкжери 140 (17 %), Рипария х Рупестрис 101-14 (9 %), Рипария Глуар де Монпелье (6 %). Результаты опыта демонстрируют зависимость между показателями удельной водопродоводимости древесины черенков подвойных сортов и их степенью устойчивости к содержанию активной извести. Более устойчивые подвои (от 17 % и более) характеризуются и большей УВ древесины. Схожая тенденция наблюдается между такими показателями как сила роста и УВ древесины подвойных сортов: удельная водопродоводимость у слаборослых подвоев меньше, чем у сильнорослых.

Анализ полученных данных

**Таблица 2.** Удельная водопродоводимость древесины черенков и саженцев винограда, см<sup>3</sup>/см<sup>2</sup> в час

**Table 2.** The specific water transmissibility of xylem of grafts and seedlings, cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup> per hour

Сорт	Площадь поперечного сечения древесины, см <sup>2</sup>	Количество воды (см <sup>3</sup> ), прошедшей в течение		Удельная водопродоводимость древесины, см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> в час
		минуты	часа	
<b>Подвойные сорта</b>				
Берландиери х Рипария Крэчунел 2	0,58	9,00	540,00	938,31
Берландиери х Рупестрис Рюкжери 140	0,55	8,33	499,80	912,35
Берландиери х Рипария Кобер 5 ББ	0,51	10,50	630,00	1228,78
Берландиери х Рипария СО4	0,43	10,00	600,00	1389,19
Шасла х Берландиери 41 Б	0,40	7,00	420,00	1037,64
Рипария х Рупестрис 101-14	0,38	3,50	210,00	559,51
Рипария Глуар де Монпелье	0,36	4,75	285,00	782,00
НСР05	0,095	2,51	150,78	346,01
<b>Привойные сорта</b>				
Аркадия	0,56	4,00	240,00	431,19
<b>Саженцы</b>				
Аркадия на Кобере 5 ББ 1 сорт	0,60	2,00	120,00	201,56

**Таблица 3.** Матрица корреляционной зависимости

**Table 3.** Correlation dependence matrix

Показатель	Средний общий диаметр черенка, мм	Средний диаметр сердцевины, мм	Средний диаметр древесины, мм	Площадь поперечного сечения древесины, см <sup>2</sup>	УВ древесины, см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> в час
Средний общий диаметр черенка, мм	r = 1,00	r = 0,17	r = 0,63	r = 0,59	r = 0,90
Средний диаметр сердцевины, мм	r = 0,17	r = 1,00	r = 0,55	r = -0,27	r = 0,41
Средний диаметр древесины, мм	r = 0,63	r = 0,55	r = 1,00	r = 0,25	r = 0,67
Площадь поперечного сечения древесины, см <sup>2</sup>	r = 0,59	r = -0,27	r = 0,25	r = 1,00	r = 0,27
Удельная водопродоводимость древесины, см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> в час	r = 0,90	r = 0,41	r = 0,67	r = 0,27	r = 1,00

позволяет сделать вывод, что площадь поперечного сечения древесины подвойных сортов винограда практически не влияет на ее уровень УВ, коэффициент корреляции между этими показателями равен 0,27 (табл. 3). Зависимость между такими показателями как диаметр сердцевин и диаметр древесины подвойного черенка и УВ характеризуется как средняя, коэффициент корреляции – 0,41 и 0,67 соответственно. В то же время, чем больше общий средний диаметр подвойного черенка, тем выше значения УВ, коэффициент корреляции между этими показателями равен 0,90. Это позволяет предположить, что часть потока воды проходит не только по проводящим пучкам, но также и через сердцевину черенка. Однако именно проводящая система, благодаря своей развитости, диаметрам каждого из них, влиянию мембран у междоузлий, имеют большую взаимосвязь с удельной водопроницаемостью. Предполагаем, что в последующих исследованиях необходимо совместно с изучением водопроницаемости проводить анатомический анализ тканей с детальным определением плотности проводящих пучков и развитости их диаметров.

#### Выводы.

1. Проводящая система большинства исследованных подвойных сортов обладает большей удельной водопроницаемостью в сравнении с привойным сортом и саженцами винограда.

2. При восходящем токе задействована не вся площадь древесины, а лишь отдельные, наиболее развитые ее части – брюшная и спинная.

3. Чем выше биологическая устойчивость подвойных сортов к содержанию активной извести, тем выше удельная водопроницаемость их древесины.

4. Чем выше сила роста, тем выше удельная водопроницаемость их древесины.

5. Площадь поперечного сечения древесины подвойных сортов винограда практически не оказывает влияния на ее уровень удельной водопроницаемости. Значительно большее значение имеет общий средний диаметр подвойного черенка.

#### Источник финансирования

Не указан.

#### Financing source

Not specified.

#### Конфликт интересов

Не заявлен.

#### Conflict of interests

Not declared.

#### Список литературы/References

1. Бурлак В. А., Попова В. Д. Влияние способа прививки на водопроницаемость саженцев груши и яблони со вставкой // Виноградарство и виноделие: Сб. трудов ГБУ РК НИИ-ИВиВ «Магарач» – 2015. – Т XLV. – С. 68–69.  
Burlak V.A., Popova V.D. The effect of a grafting method on the water transmissibility of pear and apple rootings with an insert. *Viticulture and Winemaking*. 2015. Vol. XLV. pp. 68–69 (*in Russian*).
2. Иванченко В. И., Зотиков А. Ю., Смычкова С. А. Влияние сорто-подвойных комбинаций на выход и качество привитых черенков и саженцев винограда // "Магарач". Виноградарство и виноделие. – 2018. – № 1. – С. 12–15.

Ivanchenko V. I., Zotikov A. Yu., Smychkova S. A. The impact of varietal rootstock combinations on the output and quality of grafted cuttings and seedlings of the grapes. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2018. No. 1. pp. 12–15 (*in Russian*).

3. Иванченко В. И., Замета О. Г., Потанин Д. В., Зотиков А. Ю. Влияние сезонного термопериодизма на выход подвойных сортов винограда из состояния органического покоя // Агробиологические основы адаптивно-ландшафтного ведения сельскохозяйственного производства: Тезисы докл. Российской теоретической и научно-практической конф. – Симферополь, 2018. – С. 56–58.  
Ivanchenko V.I., Zameta O.G., Potanin D.V., Zotikov A. Yu. Influence of seasonal thermoperiodism on the output of stock grape varieties from the state of organic dormancy. *Agrobiological Fundamentals of Adaptive Landscape Agricultural Production: Abstracts. Russian theoretical and scientific-practical conference*. Simferopol. 2018. pp. 56–58 (*in Russian*).
4. Иванченко В. И., Потанин Д. В., Зотиков А. Ю., Иванова М. И. Использование электросопротивления как метода предварительного определения приживаемости прививок // Виноградарство и виноделие: Сб. научных трудов. – 2019. – Т. XLVIII. – С. 26–28.  
Ivanchenko V. I., Potanin D.V., Zotikov A.Yu., Ivanova M.I. Electrical resistance as a method for early determination of graft survival. *Viticulture and Winemaking*. 2019. No. XLVIII. pp. 26–28 (*in Russian*).
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – С. 416.  
Dospikhov B. A. *Methods of field experiment*. M.: Kolos. 1979. p. 416 (*in Russian*).
6. Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г., Джалилова Х.Х., Ильина Г.М., Чубатова Н.В. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.  
Barykina R. P., Veselova T. D., Devyatov A.G., Djalilov N. H., Ilyina G. M., Chubatova N. V. *Handbook on botanical microtechnics. Fundamentals and methods*. M.: Moscow State University Press. 2004. 312 p. (*in Russian*).
7. Докучаева Е.Н., Комарова Е.С., Пилипенко Н.Н. и др. Сортовое разнообразие винограда. – К.: Урожай, 1986. – 272 с.  
Dokuchaeva E. N., Komarova E. S., Piliipenko N. N. et al. *Grape varieties*. K.: Urozhay. 1986. 272 p. (*in Russian*).
8. Дикань А.П., Вильчинский В.Ф., Верновский Э.А., Заяц И.Я. Виноградарство Крыма. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2001. – 408 с.  
Dikan A.P., Vilchinskiy V.F., Vernovskiy E.A., Zayats I.Ya. *Viticulture of Crimea*. Simferopol: Business Inform. 2001. 408 p. (*in Russian*).
9. Ампеология СССР в 6 т. / Отв. ред. проф. А. М. Фролов-Багреев. – М.: Пищепромиздат, 1946–1956.  
Ampelography of the USSR. Ed. by prof. A. M. Frolov-Bagreyev; M.: Pishchepromizdat. 1946–1956 (*in Russian*).
10. Боровиков, Г. А. Анатомия и физиология прививки у виноградной лозы. – Харьков: Держгоспвидав, 1935. – 80 с.  
Borovikov G. A. *Anatomy and physiology of vine grafting*. Kharkov: Derzhgospvidav. 1935. 80 p. (*in Russian*).
11. Мишуренко А.Г., Красюк М.М. Виноградный питомник. – М.: Агропромиздат, 1987. – 268 с.  
Mishurenko A.G., Krasuyuk M.M. *Grape nursery*. M.: Agropromizdat. 1987. 268 p. (*in Russian*).