

УДК 634.8:631.4:631.95

**МЕХАНИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ  
ПОЧВЫ МНОГОЛЕТНИХ  
НАСАЖДЕНИЙ**

Кузнецов Геннадий Яковлевич  
канд. техн. наук, доцент  
ст. науч. сотрудник  
лаборатории экологии почв

*Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение «Северо-Кавказский  
зональный научно-исследовательский  
институт садоводства и виноградарства»  
Краснодар, Россия*

Лукьянов Алексей Александрович  
канд. с.-х. наук  
ст. научный сотрудник  
лаборатории виноградарства  
и виноделия

*Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение «Анапская зональная  
опытная станция виноградарства  
и виноделия СКЗНИИСuB»,  
Анапа, Россия*

Известно, что длительное возделывание культуры винограда на одном месте приводит к нарушению сложившегося уровня почвенного плодородия из-за отчуждения части растительной продукции урожаем, выносом элементов питания фитомассой куста. Уровень плодородия почвы снижается, ухудшаются её водно-физические свойства, увеличиваются расходы на обработку почвы, снижается экономический эффект от культиваций. Исследования выполнены в условиях анапо-таманской агроклиматической зоны возделывания винограда. Изучение технологических процессов содержания почвы в междурядьях плодоносящих виноградников мы проводили по имеющимся литературным источникам, патентам и протоколам испытаний. Исследования по изучению уровня обеспеченности почв гумусом

UDC 634.8:631.4:631.95

**MECHANIZATION OF SOIL  
TREATMENT OF PERENNIAL  
PLANTINGS**

Kuznetsov Gennadiy  
Cand. Tech. Sci., Docent  
Senior Research Associate  
of Laboratory of Soil Ecology

*Federal State Budgetary Scientific  
Institution «North Caucasian  
Regional Research Institute  
of Horticulture and Viticulture»,  
Krasnodar, Russia*

Lukyanov Alexey  
Cand. Agr. Sci.  
Senior Research Associate  
of Laboratory of Viticulture  
and Wine-making

*Federal State Budget Scientific  
Institution «Anapa's Zonal  
Experimental Station of Viticulture and  
Wine-making of NCRRIH&V»,  
Anapa, Russia*

It is known that the long cultivation of grapes culture on one the place leads to violation of the existing level of soil fertility because of alienation of part of plant production with a harvest and carrying out of nutrient elements by the phytomass of a bush. The level of fertility of the soil decreases, her water physical properties become worse, the expenses on the soil processing increase, the economic effect of cultivations decreases. Research are carried out under the conditions of Anapo-Tamansky agric-climatic zone of cultivation of grapes. Studying of technological processes of soil maintenance in the row-spacings of the fructifying vineyards was carried out according to the available references, patents and test reports.

проводились нами на виноградных насаждениях, а лесополосы мы использовали в качестве контроля, для сравнения и установления масштабов деградации земель при монокультуре винограда. Результаты лабораторных анализов показали, что уровень обеспеченности почв гумусом на виноградниках, возделываемых в режиме монокультуры, в верхнем слое почвы ниже, чем в лесополосах. Аналогичные показатели в большинстве случаев прослеживаются и в слое почвы 25-50 см. В данной статье представлены результаты анализа применения машин для механизации ухода за многолетними насаждениями при их возделывании по системе черного пара и дерново-перегнойной системе. Отмечены достоинства и недостатки используемых машин. С целью повышения степени воспроизводства почвенного плодородия рекомендуется разработать для косилочных устройств более совершенные измельчители срезанной растительной массы. Поставлена задача усовершенствовать процесс копирования рядов обрабатываемых многолетних насаждений и микрорельеф почвы автоматическими следящими системами.

*Ключевые слова:* МНОГОЛЕТНИЕ НАСАЖДЕНИЯ, ПОЧВЕННОЕ ПЛОДОРОДИЕ, МЕХАНИЗАЦИЯ, ЭКОЛОГИЯ

We have carried out the research on studying of ensuring level of soils with a humus on grapes plantings, and we used forest belts as control, for comparison and establishment of scales of lands degradation at a monoculture of grapes. The results of laboratory analyses have shown that the level of soils ensuring with a humus on the vineyards, cultivated in the monoculture mode, in the top soil layer lower than in the forest belts. Similar indicators in the most cases have occurred also in the soil layer of 25-50 cm. In this article the results of the analysis of the use of machines for mechanization of perennial plantings care at their cultivation on fallow system and sod-humus system are presented. The advantages and disadvantages of used cars are noted. To increase in degree of reproduction of soil fertility, it is recommended to develop a device for mowing improved cut shredder of plant mass. The aim is to improve process of rows copying of cultivated perennial plants and soil micro-relief by automatic tracking systems.

*Key words:* PERENNIAL PLANTINGS, SOIL FERTILITY, MACHINERY, ECOLOGY

**Введение.** При возделывании многолетних насаждений большое внимание уделяется обработке почвы. Создание оптимального водно-воздушного и пищевого режимов почвы достигается при многочисленных механических обработках почвы (культивация, пахота), при условии внесения органических удобрений и достаточном уровне плодородия почвы. В большинстве случаев содержание почвы под черным паром на фоне бес-сменной многолетней культуры при отсутствии органических удобрений приводит к негативным последствиям.

Уровень плодородия почвы снижается, ухудшаются её водно-физические свойства, увеличиваются расходы на обработку почвы, снижается экономический эффект от культиваций. Длительное возделывание культуры винограда на одном месте приводит к нарушению сложившегося уровня почвенного плодородия из-за отчуждения части растительной продукции урожаем, выносом элементов питания фитомассой куста – листьями, побегами, удаляемыми при чеканке и обрезке [1, 2].

Средний вынос на 1 т биологического урожая в условиях Краснодарского края составляет: азота – 6,5; фосфора – 3; калия – 7,5 кг. Из общего выноса на долю ягод приходится: азота – 35; фосфора – 39; калия – 54% [3]. Такая же часть элементов минерального питания отчуждается с лозой. Как правило, большая часть однолетнего прироста виноградной лозы обрывается и утилизируется за пределами насаждений. По массе однолетний прирост лозы близок к урожаю ягод винограда. В биологическом урожае на долю ягод приходится в среднем 60%, в котором зеленый прирост лозы и листьев составляет 40% [4].

**Объекты и методы исследований.** Исследования выполнены в условиях анапо-таманской агроклиматической зоны возделывания винограда. Она делится на две области – «Анапа» и «Тамань», отличающиеся условиями климата и почвенными разностями [5, 6]. В лабораторных опытах анализ почвенных образцов на содержание гумуса проводили по ГОСТу 26213-21. Изучение технологических процессов содержания почвы в междурядьях плодоносящих виноградников проводилось по имеющимся литературным источникам, патентам, протоколам испытаний.

**Обсуждение результатов.** Как известно, органическое вещество почвы – гумус служит прямым источником элементов питания, влияет на их доступность и режим поведения, регулирует формирование структуры почвы, улучшает ее водно-физические свойства, тепловой режим, окисли-

тельно-восстановительный и ионный обмен [2, 7]. Поэтому нами проводились исследования по изучению уровня обеспеченности почв гумусом на виноградных насаждениях, а лесополосы мы использовали в качестве контроля, для сравнения и установления масштабов деградации земель при монокультуре винограда (табл.).

Содержание гумуса в почве под виноградными насаждениями и лесополосами, %

Наименование	Слой почвы, см	Гумус, %		Уровень потерь гумуса на виноградниках по сравнению с лесополосой	
		лесополоса	виноградник	%	т/га
Темрюкский район, почва – чернозем южный карбонатный, шурф 1	0-25	4,65	1,81	-2,84	-92,30
	25-50	2,58	1,52	-1,06	-34,45
	в среднем для слоя 0-50	3,62	1,67	-1,96	∑ -126,75
Темрюкский район, почва – чернозем южный карбонатный, шурф 2	0-25	4,55	1,60	-2,95	-95,88
	25-50	1,81	1,40	-0,41	-13,33
	в среднем для слоя 0-50	3,18	1,50	-1,68	∑ -109,20
Темрюкский район, почва – чернозем южный слабовыщелоченный, шурф 3	0-25	2,58	1,56	-1,02	-33,15
	25-50	1,60	1,32	-0,28	-9,10
	в среднем для слоя 0-50	2,09	1,44	-0,65	∑ -42,25
Анапский район, почва – чернозем южный карбонатный, шурф 4	0-25	4,00	2,60	-1,40	-45,50
	25-50	3,80	2,40	-1,40	-45,50
	в среднем для слоя 0-50	3,90	2,50	-1,40	∑ -91,00
Анапский район, почва – дерново-карбонатная, шурф 5	0-25	4,10	2,60	-1,50	-48,75
	25-50	3,10	2,60	-0,50	-16,25
	в среднем для слоя 0-50	3,60	2,60	-1,00	∑ -65,00

Лабораторные анализы показали, что уровень обеспеченности почв гумусом на виноградниках, возделываемых в режиме монокультуры, в верхнем слое почвы ниже, чем в лесополосах. Аналогичные показатели в большинстве случаев прослеживаются и в слое почвы 25-50 см.

В лесополосах после их закладки почва под травяным и древесным пологом освобождается от антропогенного влияния. Наблюдается бездефицитный приток органики, устанавливается естественный процесс воспроизводства почвенного плодородия, поэтому и органического вещества в такой почве больше, чем на виноградных насаждениях, возделываемых в режиме монокультуры. Снижение органического вещества почвы – гумуса на таких виноградниках связано с нарушением малого биологического круговорота и увеличением антропогенного влияния, следствием которых являются эрозионные процессы. По тракторной колее, на глубине 10-20 см, создается уплотненный слой, формируется неоднородность в сложении почвы по междурядью насаждения (рис.).

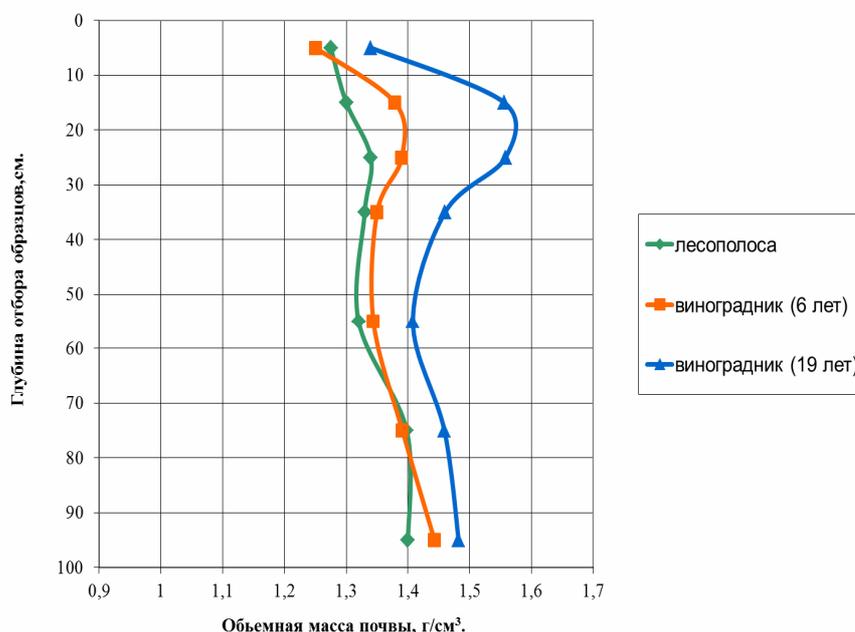


Рис. Изменение объемной массы почвы по тракторной колее в зависимости от времени эксплуатации виноградных насаждений

Уплотненная почва трудно проницаема для воды, а водопроницаемость является важнейшим показателем физического состояния почвы, ее плодородия при возделывании многолетних насаждений. Ухудшение вод-

но-физических свойств почвы неизбежно приводит к прогрессированию эрозионных процессов. Обесструктуренный верхний культивируемый слой почвы подвержен смыву потоками воды по уплотненной водонепроницаемой подошве [8, 9]. В некоторых хозяйствах Краснодарского края применяют при уходе за междурядьями многолетних насаждений дерново-перегнойную систему содержания почвы, исключаящую многочисленные культивации, что в свою очередь позволяет эффективно бороться с водной эрозией, способствует обогащению микрофлоры почвы [10, 11, 12].

Доминирующая основа дерново-перегнойной системы содержания почвы (с технической точки зрения) – использование косилок для периодического скашивания травяного покрова. Такая технология позволяет восстановить почвенное плодородие за счет возврата органических остатков, улучшить экологию ампелоценозов за счет снижения энергонасыщенных операций, но имеет и существенные недостатки:

1) выпускаемые роторные косилки (КРС-2,5А; БПР-1; КНУ-2А) при сложившемся редком скашивании (2-3 раза за сезон) недостаточно полно (35-172 мм) измельчают скошенную растительную массу, до 50-70 % которой остается на поверхности поля и высушивается (теряется), не возвращаясь в малый биологический круговорот элементов питания, а многократное скашивание трав (7-8 раз за сезон), при котором происходит более качественное скашивание растительной массы с измельчением до размеров 7-35 мм, заделкой как удобрение в стерню, затратна и экономически невыгодна; поэтому выпускаемые косилки необходимо усовершенствовать, снабдив надежными измельчителями срезанной растительной массы с заделкой её в почву;

2) приствольные полосы из-за конструктивных недостатков как перечисленных выше роторных косилок, так и специальных почвообрабатывающих машин (фреза ФСН-0,9А, культиватор КВО-3), обрабатываются лишь частично, штамбы стволов и кустов повреждаются, машины ломают-

ся, и технологический процесс обработки приствольных полос прерывается, поэтому, несмотря на большое количество разработанных технических средств, из-за их сложности, недостаточной надежности и большого усилия на срабатывание гидроследящих устройств в настоящее время приствольные полосы механически не обрабатываются совсем.

Условия работы машин при механизации ухода за многолетними насаждениями ограничиваются микрорельефом почвы, схемой посадки, морфологией надземной части кустов и стволов деревьев. Микрорельеф междурядий многолетних насаждений характеризуется возвышающимися вдоль осей рядов валками и откосами, которые требуют регулировки режущих аппаратов. Геометрическое размещение современных сортов плодовых и виноградных растений предусматривает ширину междурядий от 2,5 до 5 м, расстояние между штамбами – от 0,5 до 1,5 м, высоту растений – от 1 до 5 м, с диаметром штамбов – от 10 до 30 см.

Главный узел применяемых машин – гидроследящее устройство, включающее золотниковый плунжерный гидрораспределитель, шуп. Кинематическая связь между ними осуществляется с помощью тяг и рычагов.

При работе (прохождении) серийных машин в плодоносящих многолетних насаждениях под кронами деревьев и кустов остается необработанная полоса шириной 0,9-1,2 м, так как выпускаемые промышленностью машины не могут обработать эту полосу, из-за существующей агротехники возделывания и размещения современных сортов плодовых и виноградных растений, так как параметры следящих систем машин не позволяют среагировать на сигнал от гибких стволов (кустов) с недостаточной жесткостью, а при жестких стволах (кустах) портят их, обдирая штамбы, машины при этом ломаются, технологический процесс обработки приствольных полос становится невозможным.

Для устранения таких недостатков необходим поиск принципиально новых решений, способов возделывания многолетних насаждений, разработки новых механизмов для автоматического слежения за микрорельефом

почвы и штамбами плодовых и виноградных растений. Кроме вышесказанного, выпускаемые косилки КРС-2,5А; БПР-1; КНУ-2А, установленные на задней навеске трактора, при которой скашиваемая трава (сидераты) вначале сминаются (деформируются) колесами трактора, а затем скашиваются, что технологически недопустимо, так как такая технология не позволяет держать заданную высоту среза и полноту скашиваемых междурядий многолетних насаждений. Поэтому необходимо косилочные устройства навешивать на трактор фронтально. Фронтальные навески для таких устройств промышленностью выпускаются (например, трактор МТЗ-622).

**Выводы.** Содержание почвы междурядий многолетних насаждений под паром имеет отрицательное воздействие на экологию агроценоза и экономически затратно. Для усовершенствования дерново-перегнойной системы содержания почвы требуется разработка более совершенных измельчителей срезанной растительной массы косилочных устройств с последующей заделкой её в почву. Косилка должна навешиваться на трактор фронтально. Также требуется усовершенствовать процесс копирования ряда обрабатываемых растений и микрорельефа почвы автоматическими следящими системами.

### Литература

1. Серпуховитина, К.А. Агроэкологические и экономические ресурсы устойчивого производства винограда / К.А. Серпуховитина, Е.А. Егоров, А.И. Жуков, Н.Н. Перов. – Краснодар, 1999. – 178 с.
2. Лукьянов, А.А. Биологизированный способ содержания почвы виноградников, обеспечивающий экологическую безопасность ампелоценозов: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Лукьянов Алексей Александрович. – Краснодар, 2009. – 129 с.
3. Виноградарство / К.В. Смирнов [и др.]. – М.: МСХА, 1998. – 511 с.
4. Гусейнов, Ш.Н. Повышение продуктивности бесшпалерных виноградников на Дону / Ш.Н. Гусейнов, М.Ш. Гусейнов, А.Е. Лукиенко, А.И. Калюжный // Виноград и вино России. – 1999. – №1. – С.4 -6.
5. Система виноградарства Краснодарского края: методические рекомендации / Е.А. Егоров [и др.]. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности краснодарского края, 2007. – 125 с.

6. Система земледелия в садоводстве и виноградарстве Краснодарского края. – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2015. – 241 с.

7. Петров, В.С. Научные основы биологической системы содержания почвы на виноградниках / В.С. Петров. – Новочеркасск, 2003. – 170 с.

8. Егоров, Е.А. Экологизация ампелоценозов биологическими способами организации земледелия / Е.А. Егоров, В.С. Петров, Г.Я. Кузнецов // Вестник РАСХН.– 2013.– №5.– С. 24-25.

9. Лукьянов, А.А. Проблема снижения водопрочности почвы при возделывании винограда / А.А. Лукьянов // Виноделие и виноградарство. 2014. – №4. – С. 36-39.

10. Петров, В.С. Содержание и обработка почвы на виноградниках: рекомендации / В.С. Петров, А.А. Лукьянов, В.В. Шарик. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии. – 2009. – 37 с.

11. Попова, В.П. Способ создания мульчирующего слоя. Авторское свидетельство №1759264 от 20.07.2003.

12. Способ содержания почвы виноградников. Патент РФ №2381640 (Т.Н. Воробьева, Ю.А. Ветер, А.А. Волкова). Роспатент, 2010, бюлл. №24.

### References

1. Serpuhovitina, K.A. Agrojekologicheskie i jekonomicheskie resursy ustojchivogo proizvodstva vinograda / K.A. Serpuhovitina, E.A. Egorov, A.I. Zhukov, N.N. Perov. – Krasnodar, 1999. – 178 s.

2. Luk'janov, A.A. Biologizirovannyj sposob sodержaniya pochvy vinogradnikov, obespechivajushhij jekologicheskuju bezopasnost' ampelocenzov: dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.07 / Luk'janov Aleksej Aleksandrovich. – Krasnodar, 2009. – 129 s.

3. Vinogradarstvo / K.V. Smirnov [i dr.]. – M.: MSHA, 1998. – 511 s.

4. Gusejnov, Sh.N. Povyshenie produktivnosti besshpalernyh vinogradnikov na Donu / Sh.N. Gusejnov, M.Sh. Gusejnov, A.E. Lukienko, A.I. Kaljuzhnyj // Vinograd i vino Rossii. – 1999. – №1. – S. 4-6.

5. Sistema vinogradarstva Krasnodarskogo kraja: metodicheskie rekomendacii / E.A. Egorov [i dr.]. – Krasnodar: GNU SKZNIISiV, Departament sel'skogo hozjajstva i pererabatyvajushhej promyshlennosti krasnodarskogo kraja, 2007. – 125 s.

6. Sistema zemledelija v sadovodstve i vinogradarstve Krasnodarskogo kraja. – Krasnodar: FGBNU SKZNIISiV, 2015. – 241 s.

7. Petrov, V.S. Nauchnye osnovy biologicheskoy sistemy sodержaniya pochvy na vinogradnikah / V.S. Petrov. – Novoчеркасск, 2003. – 170 s.

8. Egorov, E.A. Jekologizacija ampelocenzov biologicheskimi sposobami organizacii zemledelija / E.A. Egorov, V.S. Petrov, G.Ja. Kuznecov // Vestnik RASHN.– 2013.– №5.– S. 24-25.

9. Luk'janov, A.A. Problema snizhenija vodoprochnosti pochvy pri vozdelevanii vinograda / A.A. Luk'janov // Vinodelie i vinogradarstvo. 2014. – №4. – S. 36-39.

10. Petrov, V.S. Soderzhanie i obrabotka pochvy na vinogradnikah: rekomendacii / V.S. Petrov, A.A. Luk'janov, V.V. Sharik. – Krasnodar: GNU SKZNIISiV Rossel'hozakademii. – 2009. – 37 s.

11. Popova, V.P. Sposob sozdaniya mul'chirujushhego sloja. Avtorskoe svidetel'stvo №1759264 ot 20.07.2003.

12. Sposob sodержaniya pochvy vinogradnikov. Patent RF №2381640 (T.N. Vorob'eva, Ju.A. Veter, A.A. Volkova). Rospatent, 2010, bjull. №24.