

Тамахина А.Я., Тиев Р.А.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ НА ВИНОГРАДНИКАХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Тамахина Аида Яковлевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Товароведение, туризм и право»

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет», Россия

Тел.: 8 (928) 709 36 52

E-mail: aida17032007@yandex.ru

Тиев Руслан Абдулович, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет», Россия

Тел.: 8 (928) 708 96 25

E-mail: zs6777@mail.ru

В условиях интенсивного производства винограда в режиме монокультуры происходит нарушение малого биологического круговорота элементов питания, снижение продуктивности ампелоценозов. Решением этой проблемы является внедрение биологической системы содержания почвы путём сидерации, залужения междурядий виноградников, использования биоудобрения и агробиологического стимулятора в виде эффективных микроорганизмов. Целью работы стало изучение дерново-перегнойной системы содержания почвы по сравнению с контролем (чёрный пар). Исследования проводили в 2015-2018 гг. на территории Кабардино-Балкарской Республики (зона, переходная от предгорной к степной).

Объектом исследования стали насаждения винограда сорта Бианка. Содержание почвы в междурядьях виноградников опытных участков, морфометрические параметры (длина побега, вес грозди) и качество ягод винограда (массовая доля сахаров и титруемых кислот) изучали в контроле (чёрный пар), при чересполосном и сплошном залужении междурядий бобово-злаковой смесью (клевер луго-вой – 40,0 %, овсяница луговая – 26,7 %; тимофеевка степная – 33,3 %) с последующим скашиванием трав и созданием мульчирующего слоя. Осенью 2018 г. произведено запахивание поукосных и корневых остатков в почву. Дерново-перегнойная система способствует восстановлению процесса воспроизводства плодородия почвы, улучшению её водно-физических параметров, предотвращению водной эрозии, созданию благоприятного микроклимата, повышению урожайности винограда и качества виноградного сока. Доказана целесообразность сплошного (при годовой сумме осадков более 600 мм) и чересполосного (при годовой сумме осадков 520-540 мм) залужения междурядий бобово-злаковой смесью многолетних трав.

Ключевые слова: виноград, ампелоценоз, почва, дерново-перегнойная система, залужение, бобово-злаковая смесь, биологический круговорот, урожайность.

Для цитирования: Тамахина А.Я., Тиев Р.А. Эффективность биологического содержания почвы на виноградниках Кабардино-Балкарской Республики // Новые технологии. 2019. Вып. 3(49). С. 190-198. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10318.

Tamakhina A.Ya., Tiev R.A.

**EFFICIENCY OF BIOLOGICAL CONTENT OF SOILS
ON THE VINEYARDS OF THE KABARDINO-BALKARIA**

Tamakhina Aida Yakovlevna, Doctor of Agricultural Sciences, a professor of the Department of Commodity Science, Tourism and Law

FSBEI HE “Kabardino-Balkarian State Agrarian University”, Russia

Tel.: 8 (928) 709 36 52

E-mail: aida17032007@yandex.ru

Tiev Ruslan Abdulovich, Candidate of Biology, an associate professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural products

FSBEI HE “Kabardino-Balkarian State Agrarian University”, Russia

Tel.: 8 (928) 708 96 25

E-mail: zs6777@mail.ru

In the conditions of intensive grape production in a monoculture mode, there is a violation of the small biological cycle of nutrients and a decrease in the productivity of ampelocenoses. The solution to this problem is the introduction of a biological system of soil maintenance through sideration, sprigging the vineyards, the use of biofertilizers and an agrobiological stimulator in the form of effective microorganisms. The aim of the work is to study the humic-sod system of soil content compared with the control (dead fallow). The studies were conducted in 2015-2018 on the territory of the Kabardino-Balkarian Republic (transition zone from foothill to steppe).

The object of the study is planting grapes of Bianca variety. The soil content in the rows between the vineyards of the experimental plots, the morphometric parameters (shoot length, cluster weight) and the quality of the grapes (the mass fraction of sugars and titratable acids) have been studied in the control (dead fallow), with an alternate strip and overall sprigging of the rows between the legume-cereal mixture (red clover – 40,0 %, red-tail fescue grass – 26,7 %; purple – stem catmint – 33,3 %), followed by mowing the grass and creating a mulch cover. In the fall of 2018 cut and root residues were buried into the soil. The humic-sod system helps to restore the process of soil fertility reproduction, improve its water and physical parameters, prevent water erosion, create a favorable microclimate, increase the yield of grapes and quality of grape juice.

The feasibility of overall (at an annual precipitation of more than 600 mm) and alternate strip (at an annual precipitation of 520-540 mm) sprigging of rows with legume-cereal mixture of perennial grasses has been proved.

Keywords: *grapes, ampelocenosis, soil, humic-sod system, sprigging, legume-cereal mixture, biological cycle, productivity.*

For citation: Tamakhina A.Ya., Tiev R.A. Efficiency of biological content of soils on the vineyards of the kabardino-balkaria // *Novye tehnologii (Majkop)*. 2019. Iss. 3(49). P. 190-198. (In Russ., English abstract). DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10318.

Введение. Важным фактором модернизации виноградовинодельческой отрасли является система содержания почвы виноградников. Это обусловлено деградацией почвы в условиях интенсивного производства винограда, ведущего к нарушению малого биологического круговорота элементов питания и, как следствие, к снижению продуктивности ампелоценозов [1].

В целях стабилизации и устойчивого развития виноградарства рекомендована биологическая система содержания почвы, в основе которой лежит сидерация с весенне-летней обработкой почвы, полосное или сплошное залужение виноградников травами с периодическим скашиванием травостоя или созданием вегетирующей мульчи, комплексного использования биоудобрения при дополнительном внесении в почву агробиологического стимулятора в виде эффективных микроорганизмов [1-3]. Выбор биологизированной системы содержания почвы определяется абиотическими экологическими факторами (количество осадков, рельеф местности/ крутизна склонов). В засушливых условиях (количество осадков менее 450 мм) влагообеспеченность винограда в период роста ягод на участках с биологической системой опускается ниже оптимальных значений [1]. В зонах, достаточно обеспеченных влагой, на склонах крутизной до 20° предпочтительна паросидеральная система содержания почвы, предусматривающая чересполосное задернение на 1-2 года, круче 20° – сплошное задернение многолетними травами [4]. Основными требованиями к высеваемым в междурядья многолетним травам являются слабая подверженность влиянию погодных условий, длительное доминирование в травяном покрове, формирование плотного полога, ингибирование роста и развития сорняков, неглубокое залегание корней, формирование благоприятной среды для развития и плодоношения винограда [1].

Цель исследований – изучение изменения параметров ампелоценоза (почва, хозяйственный урожай) в условиях биологизированного содержания почвы на виноградниках Кабардино-Балкарской Республики (КБР).

Материалы и методы. Исследования проводили в течение 4-х лет (2015-2018 гг.) на винограде сорта Бианка. Район исследования, приуроченный к зоне, переходной от предгорной к степной, характеризуется достаточно высокой среднегодовой температурой ($11,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$) и умеренным характером выпадения осадков (в среднем за год 530 ± 12 мм). Наиболее благоприятным для растений винограда по условиям увлажнения был 2016 год (630 мм за год). Виноградные насаждения расположены на мягко выровненном склоне (уклон до $5-8^\circ$). Почва ампелоценоза, по агрохимическим показателям отнесённая к типу аллювиальных луговых карбонатных (подтип собственно аллювиальные луговые карбонатные почвы), является малогумусной, среднекаменистой, с невысокой ёмкостью поглощения и слабощелочной pH почвенного раствора.

Содержание почвы в междурядьях виноградника представлено черным паром (К), чересполосным (вар. 1) и сплошным (вар. 2) залужением междурядий бобово-злаковой

смесью с долей бобового компонента 40%. Площадь учётных делянок по 40 м². Повторность 3-х-кратная.

Посев бобово-злаковой смеси с клевером луговым (*Trifolium pratense* L., 12 кг/га), тимофеевкой степной (*Phleum phleoides* (L.) N. Karst., 8 кг/га) и овсяницей луговой (*Festuca pratensis* Huds., 10 кг/га) в междурядья произведён 20 марта 2015 г. Травостой скашивали на высоте 5 см. В 2015 г. был произведён один укос, в 2016 г. – три, а в 2017 и 2018 гг. – по два. Измельчённые укосные остатки применяли для мульчирования почвы. Осенью 2018 г. произведено запахивание поукосных и корневых остатков в почву.

Для оценки агрофизических и агрохимических показателей почвы в 2019 году определяли плотность почвы, содержание в ней малоценных, агрономически ценных и водопрочных агрегатов с расчётом коэффициента структурности и критерия водопрочности, общее содержание азота, содержание легкогидролизуемого азота и биологическую активность [5]. Баланс азота, фосфора и калия в почве ампелоценоза оценивали по выносу соответствующих элементов биологическим урожаем винограда (на 1 т – 6,5 кг N, 3 кг P, 7,5 кг K) и вносу их за счёт дерново-перегнойной системы содержания почвы. В августе 2017-2018 г. определяли температуру почвы на поверхности и на глубине 20-40 см. Технологические параметры винограда оценивали по длине и массе грозди, виноградного сока – по массовой концентрации сахаров и титруемых кислот.

Результаты и обсуждение. В сумме за четыре года эксперимента многолетними травами сформирована фитомасса 2,8 кг/м² (воздушно-сухой вес). К концу четвёртого года эксперимента доля корней составила 75,4 % от фитомассы трав. Неглубокое расположение корневой системы (основная масса расположена на глубине 20 см) играет немаловажную роль в предотвращении эрозионных процессов.

По данным фитохимического анализа поукосные и корневые остатки клевера лугового по сравнению со злаками богаты азотом и калием (рис. 1).

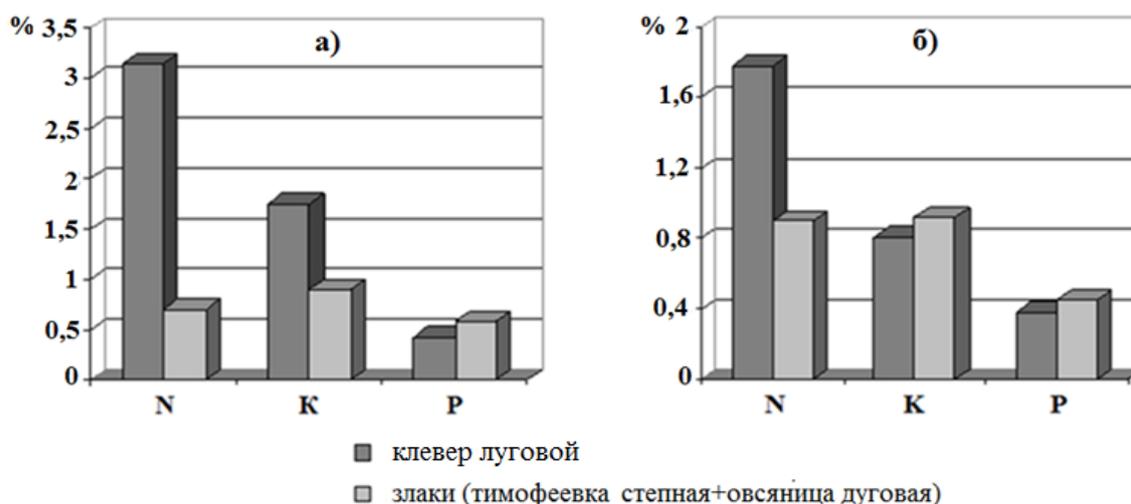


Рис. 1. Химический состав надземной (а) и подземной (б) фитомассы компонентов бобово-злаковой смеси

На четвёртый год применения дерново-перегнойной системы в ампелоценозе устанавливается бездефицитный приток в почвообразовательный процесс азота (+136,89

кг/га), фосфора (+7,58 кг/га) и калия (+83,66 кг/га), что свидетельствует о восстановлении малого биологического круговорота элементов питания (рис. 2).

В вариантах с залужением по сравнению с черным паром отмечено улучшение водно-физических свойств почвы, о чем свидетельствуют возрастание коэффициента структурности почвы на глубине 20-40 см более, чем в три раза, суммы агрономически ценных агрегатов – в 1,5 раза, водопрочных агрегатов на 27,1 %, критерия водопрочности – на 25,8 % (вар. 1) (табл. 1).

По данным исследований дерново-перегнойная система содержания почвы вносит определённый вклад в оптимизацию микроклимата растений винограда, предотвращая их перегревание. Так, средняя температура почвы в контроле превышала аналогичный показатель в вариантах опыта на поверхности почвы, на глубине 20 и 40 см соответственно на 8,2; 3,4 и 1,5°С.

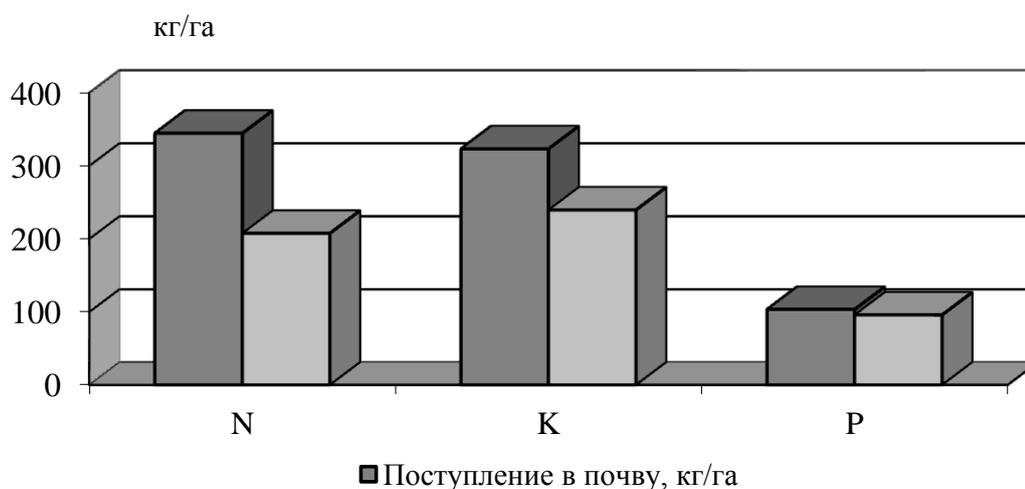


Рис. 2. Баланс элементов питания в амелоценозе с биологическим содержанием почвы

Таблица 1 - Характеристика структурно-агрегатного состава почвы

Вариант	Глубина отбора, см	Содержание в почве агрегатов, %			Коэф-фициент структурности	Критерий водопрочности, %
		мало-ценных (<0,25 и >10 мм)	агрономически ценных (0,25-10 мм)	водопрочных (0,25-10 мм)		
К	0-20	12,28	82,72	45,73	6,74	51,18
	20-40	56,24	41,91	51,86	0,74	53,42
1	0-20	12,47	78,83	54,21	6,32	55,85
	20-40	24,82	62,11	78,96	2,50	79,26
2	0-20	13,86	76,14	49,97	5,49	51,61
	20-40	24,25	58,02	61,88	2,39	62,18

Установлена существенная роль дерново-перегнойной системы в улучшении агрохимических показателей почвы. Более значимые изменения по сравнению с контролем отмечены в вар. 1: снижение плотности почвы (в среднем на 0,09 г/см³), повышение содержания гумуса (в среднем на 0,14 %), общего (в среднем на 0,11 %) и легкогидролизуемого азота (в среднем на 87 мг/кг). Важным параметром почвы является биологическая активность, значительно возрастающая в варианте с чересполосным залужением (в среднем на 21,6 %) (табл. 2).

Таблица 2 - Агрохимические свойства почвы ампелоценоза

Варианты	Глубина отбора, см	Плотность, г/см ³	Содержание			Биологическая активность, %
			гумуса, %	общего N, %	легкогидролизуемого N, мг/кг	
К	0-20	1,16	2,60	0,14	124	44,5
	20-40	1,26	2,48	0,10	82	48,0
	Среднее	1,21	2,54	0,12	103	46,3
1	0-20	1,04	2,80	0,26	218	65,2
	20-40	1,18	2,56	0,20	163	70,7
	Среднее	1,12	2,68	0,23	190	67,9
2	0-20	1,15	2,72	0,22	210	50,4
	20-40	1,20	2,50	0,18	152	59,6
	Среднее	1,11	2,61	0,20	181	55,0

По имеющимся данным одним из показателей эффективности биологизированной системы содержания почвы является повышение урожая и качества ягод винограда [1, 6-8]. В среднем за период исследования при чересполосном залужении длина побега винограда увеличилась на 2,25 см, вес грозди – на 2,86 г, а урожайность – на 3,75 %. Помимо изменения морфометрических показателей растений в соке ягод повысилась массовая концентрация сахаров (в среднем на 0,59 г/см³) и снизилась концентрация титруемых кислот (на 0,24 г/дм³). Полученные данные свидетельствуют об улучшении водообеспеченности растений винограда, положительно коррелирующей с параметрами величины хозяйственного урожая и его качественных показателей. В случае сплошного залужения подобный эффект был отмечен только в 2016 году, в условиях нехарактерного для данной зоны увлажнения почвы за счёт атмосферных осадков. В более засушливые годы за счёт резкого снижения влагообеспеченности винограда в период роста ягод хозяйственный урожай был несколько ниже контрольного без изменения технологических параметров сока.

Результаты наших исследований свидетельствуют о преимуществах дерново-перегнойной системы содержания почвы и целесообразности её внедрения в хозяйствах предгорной и переходной к степной зонах КБР. При выборе способа залужения междурядий (чересполосное, сплошное) следует руководствоваться, прежде всего, суммарным годовым количеством осадков. Установлено, что влагообеспеченность растений винограда с биологической системой содержания почвы соответствует оптимальному во все фазы

вегетации винограда уровню при сумме осадков за год не менее 650 мм; в засушливых условиях (количество осадков менее 450 мм) влагообеспеченность винограда в период роста ягод на участках с биологической системой опускается ниже оптимальных значений [1]. Следовательно, в более засушливых районах республики (зона, переходная от предгорной к степной) с обычной годовой суммой осадков 520-540 мм целесообразно чересполосное залужение, а в предгорной (сумма осадков за год 600 мм и выше) – сплошное. Наши данные подтверждают результаты, полученные при внедрении различных способов биологической системы содержания почвы на виноградниках.

Многими учёными отмечается несомненная перспективность данного направления содержания винограда и его многочисленные экологические преимущества перед чёрным паром (восстановление биологического круговорота и почвенного плодородия, предотвращение эрозионных и активизация микробиологических процессов, биотрансформация токсичных пестицидов и др.) [1, 2, 6-8].

Заключение. Биологическая система содержания почвы ампелоценоза путем чересполосного и сплошного залужения междурядий бобово-злаковой смесью (клевер луговой – 40,0 %, овсяница луговая – 26,7 %; тимофеевка степная – 33,3 %) с последующим скашиванием трав и созданием мульчирующего слоя (дерново-перегнойная система) способствует восстановлению процесса воспроизводства плодородия почвы, улучшению её водно-физических параметров, предотвращению водной эрозии, созданию благоприятного микроклимата, повышению хозяйственной урожайности винограда и качества виноградного сока. Полученные результаты позволяют рекомендовать виноградарским хозяйствам КБР, расположенным в предгорной зоне (годовая сумма осадков выше 600 мм), сплошное, а в зоне, переходной к степной (годовая сумма осадков 520-540 мм), – чересполосное залужение междурядий бобово-злаковой смесью многолетних трав.

Литература:

1. Петров В.С. Научные основы биологической системы содержания почвы на виноградниках // Адаптивное ведение виноградарства (селекция, питомниководство, технологии возделывания, виноделие): материалы научно-практической конференции. Новочеркасск, 2004. С. 133-152.
2. Инновационные перспективные технологии мульчирования почвы в междурядьях винограда / Петров В.С. [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2016. №39(3). С. 77-86.
3. Воробьева Т.Н. Биотехнология содержания почвы виноградников // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2016. №39(3). С. 87-100.
4. Жуков А.И., Перов Н.Н., Ильяшенко О.М. Привитая культура винограда. М.: Росагропромиздат, 1989. 160 с.
5. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. М.: МГУ, 2005. 445 с.
6. Лукьянов А.А., Кузнецов Г.Я. К вопросу о деградации почвы виноградников // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. 2013. Т. 3. С. 94-98.

7. Влияние биологизированных систем содержания почвы на качество виноматериалов из сорта Бианка / Петров В.С. [и др.] // Виноделие и виноградарство. 2009. №4. С. 36-39.

8. Тиев Б.Р., Тамахина А.Я. Аспекты экологического виноградарства в КБР // Ресурсосберегающие технологии в растениеводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2014. С. 165-171.

Literature:

1. Petrov V.S. Scientific basis of the biological system of soil maintenance in vineyards // Adaptive Viticulture (selection, nursery, cultivation technology, winemaking): materials of a scientific and practical conference. Novocherkassk, 2004. P. 133-152.

2. Innovative promising technologies for mulching the soil between the rows of grapes / Petrov V.S. [et al.] // Fruit growing and viticulture of the South of Russia. 2016. No. 39(3). P. 77-86.

3. Vorobyova T.N. Biotechnology of soil content in vineyards // Fruit growing and viticulture in the South of Russia. 2016. No. 39(3). P. 87-100.

4. Zhukov A.I., Perov N.N., Ilyashenko O.M. Grafted grape culture. M.: Rosagropromizdat, 1989. 160 p.

5. Zvyagintsev D.G., Babjeva I.P., Zenova G.M. Soil biology. M.: MSU, 2005. 445 p.

6. Lukyanov A.A., Kuznetsov G.Ya. To the issue of soil degradation of vineyards // Scientific works of the SSI SKZNIISiV. 2013. Vol. 3. P. 94-98.

7. The influence of biologized soil content systems on the quality of wine materials from Bianka variety / Petrov V.S. [et al.] // Winemaking and viticulture. 2009. No. 4. P. 36-39.

8. Tiev B.R., Tamakhina A.Ya. Aspects of ecological viticulture in the KBR// Resource-saving technologies in crop production: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Nalchik: Kabardino-Balkarian State Agrarian University, 2014. P. 165-171.