

УДК 634.8 + 631.52 + 581.167

UDC 634.8 + 631.52 + 581.167

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ВИНОГРАДА ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ

NUTRITIONAL VALUE OF GRAPES OF TECHNICAL GRADES

Воробьева Татьяна Николаевна
 д.с.-х. н., профессор
toksikolog@mail.ru
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства ФАНО России, г.Краснодар, Россия

Vorobyeva Tatyana Nikolaevna
 Dr.Sci.Agr., professor
toksikolog@mail.ru
Federal State Budget Scientific Organization "North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture", Krasnodar, Russia

Прах Антон Владимирович
 к.с.-х. наук
aprakh@yandex.ru

Prakh Anton Vladimirovich
 Cand.Agr.Sci.
aprakh@yandex.ru

Белков Алексей Сергеевич
 аспирант
belkov_aleksei86@mail.ru
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Belkov Aleksey Sergeevich
 postgraduate student
belkov_aleksei86@mail.ru
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Представлены возможности повышения пищевой ценности винодельческой продукции: улучшением биогенности почвы, использованием органического удобрения. Пищевая ценность обеспечивается не только качественным биохимическим разнообразием ягод, но и безопасностью продукции, не содержащей опасных токсичных включений. Биодобрение активизирует биотрансформацию почвенных токсичных остатков, пополняет почву элементами питания для растения, обеспечивая виноградное сырье биологически активными веществами и повышает пищевую ценность винодельческой продукции. Пищевая безопасность виноградного сырья обеспечивается, за счет сокращения в ней остатков опасных химикатов, мигрирующих из почвы в растение и виноград. Установлено, что при 3-х летнем применении биоудобрения значительно улучшаются пищевая безопасность и качество по биохимическим показателям, особенно значимых для виноделия классических сортов винограда. Содержание токсичных почвенных остатков в виноградном сырье уменьшается до 50%, сумма органических кислот возрастает на: 4,22 мг/дм³(галловая, кофейная, хлорогеновая; 0,7 г/см³ янтарная; 1,33 мг/дм³ аскорбиновая; 0,25 мг/дм³ никотиновая

We have presented opportunities to improve the nutritional value of wine production: improvement of biogenetic soil, using organic fertilizers. The nutritional value is ensured by not only high-quality biochemical diversity of berries, but also the safety of products that do not contain toxic inclusions. Bio-fertilizer stimulates the biotransformation of toxic soil residues to replenish soil nutrients for the plant, providing grape raw material with biologically active substances and improves the nutritional value of wine products. Food safety of grapes is ensured by reducing it residues of hazardous chemicals migrating from the soil into the plant and the grapes. It has been established, that after 3 years of application of biofertilizers we significantly improved food safety and quality in the biochemical parameters, especially important for the classic wine grape varieties. The soil content of toxic residues in grape raw material is reduced to 50%, the amount of organic acids increases by: 4,22 mg/dm³(Gallic, coffee acid, chlorogenic; 0.7 g/cm³ amber; of 1.33 mg/dm³ ascorbic; 0.25 mg/dm³ nicotinic

Ключевые слова: ВИНОГРАДНОЕ СУСЛО, ВИНМАТЕРИАЛ, БИОУДОБРЕНИЕ, ПЕСТИЦИДЫ, ПОЧВА, ТОКСИЧНЫЕ ОСТАТКИ, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, БЕЗОПАСНОСТЬ

Keywords: VINEYARDS, WASTE GRAPES WINEMAKING, BIOFERTILIZER, PESTICIDES, SOIL, TOXIC RESTS, BIOCHEMICAL INDICATORS, SAFETY

Doi: 10.21515/1990-4665-129-027

Введение. Производство винодельческой продукции высокого качества связано с требованиями, предъявляемыми к ее пищевой ценности и безопасности. Из множества факторов, обеспечивающих существующие современные требования к виноградовинодельческой продукции, одним из основных является восстановление деградирующей почвы виноградных насаждений [1]. Важно учитывать, что на виноградниках почва деградирует в большей степени, так как процесс ее окультуривания происходит длительное время. Поэтому ограничение замедления процесса деградации, обеспечивается обогащением почвы гуммированных растительных веществ в виде органического удобрения [2].

Обладая высокой сорбционной способностью, гумусовые вещества образуют с опасными химикатами, аккумулируемых почвой, малоподвижные соединения и, тем самым, предотвращают их поступление в плоды растений. Наряду с этим наблюдаемое загрязнение почвы токсичными химикатами и обеднение ее микроэлементами, значительно снижают не только безопасность, но и пищевую ценность винограда.

Пополнение почвы органикой обогащает почву легкодоступными элементами питания, повышает доступ ферментов, витаминов, органических кислот, аминокислот и других соединений в растение и ягоды [3,4].

В работах современных авторов недостаточно уделяется внимания изучению влияния деградирующих почв многолетних насаждениях на качество продукции и решению этой проблемы их восстановлением. Поэтому обогащение почвы виноградников органическим биоудобрением, повышающего пищевую ценность и безопасность виноградовинодельческой продукции послужило целью настоящих исследований.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в виноградарской зоне юга Кубани (таманская подзона) на промышленных насаждениях виноградников. В качестве объектов исследований использо-

вали технический виноград сорта Совиньон, выращенный по различным технологиям содержания почвы в междурядьях виноградников.

Вариант₁ - традиционный способ по типу «черный пар».

Вариант₂ - внесение в почву биоудобрения.

В качестве комплексного органического удобрения на опытном участке площадью 15 га были использованы выжимки виноградовинодельческого производства и микроорганизмы. Применение отходов виноградо-винодельческого производства в качестве органики мезги (ОМ) проводилось на фоне применения сидеральной культуры (озимый зернокормовой тритикале) и микроорганизмов (препарат «Байкал ЭМ-1»). Способы новой технологии запатентованы (патенты №2239965, № 2531001) и изложены в работах [1,5].

Определение токсичных остатков пестицидов в почве и винограде проводили по общепринятым методикам [6] с использованием хроматографов, газового «Цвет 500М» с модулем управления «Хромос ИРМ-10» и жидкостного «KNAUER» комплектованного блоком управления Smartline Manager 5000.

В группы определяемых пестицидов вошли, установленные ранее выполненными исследованиями [7], основные фоновые загрязнители почвы виноградников исследуемого региона: хлор- фосфорсодержащие соединения, и триазолы. Биохимический состав винограда определяли методом капиллярного электрофореза с применением приборов «Капель 105» (фирма «Люмекс», Россия) в ЦКП ФГБНУ СКЗНИИСиВ.

Результаты исследования и обсуждение. Экологически безопасное, обладающее высокими пищевыми, диетическими, лечебно-профилактическими свойствами, виноградное сырье гарантирует получение высококачественной продукции виноделия, обеспечиваемое экологически оптимальным состоянием почвы. Имеет место недостаток научных исследований о влиянии на пищевую ценность и безопасность виноградно-

го сырья, агроприемов содержания почвы виноградников. Для устранения этих недостатков были проведены исследования по использованию органического удобрения в междурядьях виноградников.

Аккумуляированные почвой токсиканты наносят урон полезной микрофлоре – основному воспроизводителю плодородия почвы, источника элементов питания растения. Виноградники опытных участков в период исследований указанными пестицидами не обрабатывались, что позволило выявить их трансформацию и миграцию из почвы в виноград (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание токсичных остатков в виноградном сырье производственных участков сорта Совиньон 2014гг (средние данные)

Пестициды в виноградном сырье сорта Каберне-Совиньон	Остатки, мг/кг		МДУ, мг/кг
	min	max	
	таманская подзона виноградарства		
Медьсодержащие фунгициды (медь)	0,77	2,95	5,0
Хлорорганические инсектициды	0,18	0,35	0,1
Фосфорорганические инсектициды	0,05	0,05	0,1
Триазолы	0,06	0,23	0,05
Бензимидазолы	0,06	0,35	0,2

Негативное действие ксенобиотиков характеризуется миграцией химических веществ по одной или нескольким экологическим цепям.

Поскольку эта цепочка в экосистеме ампелоценозов сравнительно незначительной протяженности (почва –растение -ягоды), то за это время их опасность уменьшается незначительно. В связи с этим основной процесс их детоксикации должен происходить в местах их аккумуляции, то есть в почве (биоте), где остатки вредных химикатов достигают установленных гигиеническими нормами допустимых уровней.

Таблица 2 – Токсичные остатки в почве после применения биоудобрения, 2015 год

Варианты опытов	Содержание пестицидов в почве, мг/кг									
	сорт Совиньон									
	весна					осень				
	группы пестицидов									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
Контроль	3,6	0,26	0,018	0,25	0,15	4,9	0,45	0,18	0,25	
Биоудобрение	2,6	0,03	0,01	0,07	0,02	3,7	0,09	0,05	0,04	
ПДК, мг/кг	3,0	0,1	0,02	0,1	0,1	3,0	0,1	0,02	0,1	

*Примечания: Группы пестицидов: 1 – медьсодержащие, 2 – ХОС, 3 – ФОС, 4 – бензимидазолы. ПДК- предельно допустимая концентрация.

При оценке основных почвенно-экологических факторов, определяющих качество и пищевую безопасность продукции, в первую очередь принимается во внимание то, что обогащение почвы гумифицированными растительными остатками (биоудобрение) включает целый ряд экологических функций [8,9], активизирующих процесс распада токсичных остатков в почве до безопасных уровней. Таким образом значительно снижает загрязнение винограда опасными химикатами из почвы (таблица 2,3).

Таблица 3 – Почвенные токсичные остатки в виноградном сырье урожая 2015г.

Варианты опытов	Содержание пестицидов, мг/кг				
	сорт -Совиньон				
	группы пестицидов				
	1	2	3	4	
Контроль	2,26	0,13	0,05	0,08	
Биоудобрение	2,11	0,06	-	-	
МДУ, мг/кг	5,0	0,4	0,02	0,05	

*Примечания: а. Группы пестицидов: 1 – медьсодержащие, 2 – ХОС, 3 – ФОС, 4 – бензимидазолы. МДУ – максимально допустимый уровень.

Ограничение замедления процесса деградации, обеспечением поступления биовеществ и энергии в почву, приближает экосистему агроудий ампелоценозов к экологически оптимальным условиям, улучшая качественные показатели винограда (таблицы 4).

Таблица 4 – Химический состав виноградного сусле сорта Совиньон (ср. данные 2015 г.)

Варианты опытов	Основные показатели состава винограда			
	скорость накопления сахаров, г/100 см ³ в сутки	содержание сахаров, г/100 см ³	титруемая кислотность, г/дм ³	pH
Контроль	0.27	22.2	7.5	3.28
Биудобрение	0.29	23.8	7.3	3.37

Позитивное влияние биоудобрения на физиолого-биохимические процессы сказалось на скорости накопления и содержания сахаров в виноградном сусле. Показатели концентрации титруемых кислот в обоих вариантах опыта не имели существенных различий, а соотношение яблочной и винной соответствовало необходимым требованиям [10].

Одним из важных биологических показателей, позитивно характеризующих виноградное сырье, является наличие органических кислот в необходимых количествах [10,11,12]. Винная, яблочная и лимонная кислоты, влияющие на основное вкусовые качества, находятся во всех органах винограда. Их источником являются дыхательные процессы в зеленых частях растения, но они существуют и в корнях, с обильно представленной здесь лимонной кислотой. Эти кислоты могут быть в свободном виде и в составе солей, образуемых основаниями, извлекаемыми из почвы. Именно эти минеральные вещества, необходимые для роста винограда, мигрируют из почвы в растение в виде солей.

Таблица 5 – Концентрация органических кислот сусле сорта Совиньон
(ср. данные 2015 г) P=0.95

Основные показатели состава сусле	Варианты опытов	
	Контроль	Биоудобрение
Винная кислота, г/см ³	4.85	6.51
Яблочная кислота, г/см ³	2.43	1.70
Лимонная кислота, г/см ³	0.30	0.38
Молочная кислота, г/см ³	0.33	0.30
Аскорбиновая кислота мг/дм ³	1.31	2.64
Хлорогеновая кислота мг/дм ³	0.80	1.7
Никотиновая кислота мг/дм ³	1.70	1.95
Оротовая кислота мг/дм ³	6.0	6.3
Кофейная кислота мг/дм ³	2.02	4.90
Галловая кислота	0,34	0,78

Отмечается увеличение содержания витаминов (аскорбиновая и никотиновая кислота) в опытных образцах соответственно на 12,8 % и 50,4 % в сравнении с контролем. Бактерицидные кислоты (галловая, кофейная, хлорогеновая), обладающие антисептическими свойствами, представляют пищевую ценность. Их концентрация в сусле при применении биоудобрения увеличилась на 4,22 мг/дм³.

Влияние органического удобрения на загрязненность почвы токсичными остатками, на пищевую безопасность и качество виноградного сырья оценивалось эколого-токсикологическими и биохимическими показателями. Экспериментальные данные были получены после 3-х годичного внесения (2013-2015гг) в междурядья виноградников комплексного биоудобрения.

Выводы Традиционные приемы земледелия приводят к загрязнению почвы токсичными агрохимикатами, уничтожающих полезную почвенную микрофлору. Это делает процесс детоксикации опасных химикатов достаточно пассивным, что подтверждает необходимость совершенствования от-

раслевого производства, обеспечивающего получение экологически безопасной виноградоинодельческой продукции.

Анализ виноградного сырья технического сорта Совиньон показал, что применение биологического удобрения, обеспечившего обогащение почвы биологическими компонентами и очищение ее от токсичных остатков, повышает пищевую ценность и безопасность производимой продукции.

Содержание токсичных почвенных остатков в виноградном сырье уменьшается до 50%, сумма органических кислот возрастает на: 4,22 мг/дм³ (галловая, кофейная, хлорогеновая); 1,33 мг/дм³ аскорбиновая; 0,25 мг/дм³ никотиновая.

Результаты выполненных исследований показали высокую результативность и хозяйственную состоятельность применения биоудобрения, повышающего пищевую ценность виноградоинодельческой продукции.

Литература

1. Воробьева, Т.Н. Продуктивность ампелоценозов и агротехнические новации в виноградарстве (изучение, экологизация производства) / Т.Н. Воробьева, Ю.А. Ветер. – Краснодар: ООО «Альфа-полиграф+», 2011. – 200 с.
2. Тихонович, И.А. Симбиозы растений и микроорганизмов: молекулярная генетика агросистем / И.А. Тихонович, Н.А. Проворов. СПб.: Изд-во С. Петербургского университета, 2009. – 210 с.
3. Воробьева, Т.Н. Теоретические аспекты и результаты повышения продуктивности виноградников и качества отраслевой продукции / Т.Н. Воробьева, А.А. Волкова, Ю.А. Ветер // Аграрная Россия, №2, 2009. – С. 21-24.
4. Handelsman J. Metagenomics: application of genomics to uncultured microorganisms.
5. Воробьева, Т.Н. Обогащение виноградного сырья биологически активными веществами, повышающими пищевую ценность винодельческой продукции / Т.Н. Воробьева, А.В. Прах, Л.П. Трошин // Научный журнал КубГАУ, № 109(05), 2015. С.1-12
6. Методы контроля. Химические факторы. Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, с/х сырье и объектах окружающей среды // Сборник методических указаний вып. 4 ч. 1 МУК 4.1.1426 – 4.1.1429-03. – М.: Минздрав России, 2004. – 211 с., ГОСТ 30349-96.
7. Воробьева Т.Н. Оценка экологического риска применения пестицидов в виноградарстве / Т.Н. Воробьева, Г.А. Ломакина. – Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2006. – 194 с.
8. Bevrige C.A., Mathesius U., Rose R.J., Gresshoff P. Common regulatoru themes in Meristem development and wole-plant homeostasis //current Opin. Plant Biol. 2007. Vol.10.P.44-51. Microbiol. Mol. Biol. Rev., 2014, 68:669-685.

9. Воробьева, Т.Н. Теоретические аспекты и результаты повышения продуктивности виноградников и качества отраслевой продукции / Т.Н. Воробьева, А.А. Волкова, Ю.А. Ветер // *Аграрная Россия*, №2, 2009. – С. 21-24.

10. Валуйко, Г.Г. / Г.Г. Валуйко // *Виноградные вина*. - М.: Пищевая промышленность, 1978. -254 с.

11. Fox, R. Vielfaltige Begrünung, eine wichtige Grundlage für den inter grierten Weinbau / R. Fox, M. Straub // *Winzen*. - 1993. - Yg. - 48, 49. - S. 13-18.

12. Ягужинский, Л.С. Генетический код. Корреляции между структурными элементами кода и химическими свойствами аминокислот / Л.С. Ягужинский, А.Я. Андреев. *Биологические науки* 1982.- №7.- С. 21-38.

References

1. 1. Vorob'eva, T.N. Produktivnost' ampelocenzov i agrotehnicheskie novacii v vinogradarstve (izuchenie, jekologizacija proizvodstva) / T.N. Vorob'eva, Ju.A. Veter. – Krasnodar: ООО «Al'fa-poligraf+», 2011. – 200 s.

2. 2. Tihonovich, I.A. Simbiozy rastenij i mikroorganizmov: molekularnaja genetika agrosistem / I.A.Tihonovich, N.A. Provorov. SPb.: Izd-vo S. Peterburgskogo uni versiteta, 2009. – 210 s.

3. 3. Vorob'eva, T.N. Teoreticheskie aspekty i rezul'taty povyshenija produktivnosti vinogradnikov i kachestva otraslevoj produkcii / T.N. Vorob'eva, A.A. Volkova, Ju.A. Veter // *Аграрная Россия*, №2, 2009. – С. 21-24.

4. 4. Handelsman J. Metagenomics: application of genomics to uncultured microorganisms.

5. 5. Vorob'eva, T.N. Obogashhenie vinogradnogo syr'ja biologicheski aktivnymi veshhestvami, povyshajushhimi pishhevuju cennost' vinodel'cheskoj produkcii / T.N. Vorob'eva, A.V. Prah, L.P. Troshin // *Научный журнал КубГАУ*, № 109(05), 2015. S.1-12

6. 6. Metody kontrolja. Himicheskie faktory. Opredelenie ostatocnyh kolichestv pesticidov v pishhevych produktah, s/h syr'e i ob#ektah okruzhajushhej sredy // *Сbornik metodicheskikh ukazanij vyp. 4 ch. 1 MUK 4.1.1426 – 4.1.1429-03*. – М.: Minzdrav Rossii, 2004. – 211 s., GOST 30349-96.

7. 7. Vorob'eva T.N. Ocenka jekologicheskogo riska primenenija pesticidov v vinogradarstve / T.N. Vorob'eva, G.A. Lomakina. – Krasnodar: ООО «Prosveshhenie-Jug», 2006. – 194 s.

8. 8. Bevrige C.A., Mathesius U., Rose R.J., Gresshoff P. Common regulatoru themes in Meristem development and wole-plant homeostasis // *current Opin. Plant Biol.* 2007. Vol.10. P.44-51. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, 2014, 68:669-685.

9. 9. Vorob'eva, T.N. Teoreticheskie aspekty i rezul'taty povyshenija produktivnosti vinogradnikov i kachestva otraslevoj produkcii / T.N. Vorob'eva, A.A. Volkova, Ju.A. Veter // *Аграрная Россия*, №2, 2009. – С. 21-24.

10. 10. Valujko, G.G. / G.G. Valujko // *Vinogradnye vina*. - М.: Pishhevaja promyshlennost', 1978. -254 с.

11. 11. Fox, R. Vielfaltige Begrünung, eine wichtige Grundlage für den inter grierten Weinbau / R. Fox, M. Straub // *Winzen*. - 1993. - Yg. - 48, 49. - S. 13-18.

12. 12. Jaguzhinskij, L.S. Geneticheskij kod. Korreljaciei mezhdru strukturnymi jelementami koda i himicheskimi svojstvami aminokislot / L.S. Jaguzhinskij, A.Ja. Andreev. *Биологические науки* 1982.- №7.- С. 21-38.