

Влияние приемов биологизации на микробиоценоз винограда

Нина Николаевна Клименко, н.с., тел.: +7(978)758-51-99, ninaklymenko@yandex.ru, Orcid 0000-0001-7729-9598
ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», 295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150

Общеизвестно, что возделывание промышленных виноградников по интенсивной технологии оказывает отрицательное влияние на состояние компонентов ампелоценоза. Под влиянием антропогенных факторов отмечается нарушение структуры почвы, особенно при содержании по типу «черного пара», теряются ее водно-физические и агрохимические свойства, наблюдается снижение почвенного плодородия. При внесении больших доз пестицидов и агрохимикатов в агроценоз винограда попадает большое количество тяжелых металлов и остатков пестицидов. Однако существуют биологизированные способы выращивания винограда, которые при сохранении прежних уровней урожайности и качества продукции, не наносят вреда окружающей среде. К элементам биологизации виноградарства можно отнести применение удобрительных, биопротекторных микробных препаратов, а также задернение почвы междурядий многолетними травами с целью обогащения ампелоценоза свежим органическим веществом. В статье приведены результаты исследований, проведенных на винограднике с целью определения совместного влияния микробных препаратов и задернения почвы междурядий многолетними травами на численность бактерий основных эколого-трофических групп микроорганизмов, участвующих в трансформации органического вещества почвы. Выявлено, что применение комплекса микробных препаратов (КМП) по фону задернения способствовало увеличению количества бактерий изученных нами эколого-трофических групп в ризосфере винограда сорта Шардоне по сравнению с контролем (без инокуляции): в среднем в 1,3 раза.

Ключевые слова: виноград, КМП, многолетние травы, эколого-трофические группы

ORIGINAL RESEARCH

Influence of biologization approaches on the microbiota of the vineyard

Nina Nikolaevna Klimenko

Federal State Budgetary Institution of Science "Scientific Research Institute of Agriculture of Crimea", 150 Kievskaya str., 295493 Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation

It is well known that the cultivation of industrial vineyards using intensive technology has a negative impact on the state of ampelocenosis components. Under the influence of anthropogenic factors, there is a violation of the soil structure, especially such soil management type as "black fallow", its water-physical and agrochemical properties are wasted, the level of soil fertility decreases. When applying large doses of pesticides and agrochemicals, a large amount of heavy metals and pesticide residues gets into the agroecosystem of the vineyard. However, there are biologized methods of growing grapes that, while maintaining the same levels of yield and product quality, do not harm the environment. Elements of biologization of viticulture include the use of fertilizing, bioprotective microbial preparations, as well as grassing the soil between rows with perennial grasses in order to enrich the ampelocenosis with fresh organic matter. The article presents the results of research conducted in the vineyard to determine the complex effect of microbial preparations and soil grassing between the rows by perennial grasses on bacterial count of the main ecological and trophic groups of microorganisms involved in the transformation of soil organic matter. It was found that the use of a complex of microbial preparations (CMP) by the background of grassing contributed to an increase in bacterial count of the ecological-trophic groups studied by us in the rhizosphere of 'Chardonnay' grapes compared to the control (without inoculation): by 1.3 times on average.

Key words: grapes; CMP (complex of microbial preparations); perennial grasses; ecological and trophic groups.

Введение. Ампелоценоз – сложная, динамичная биолого-экологическая система, компоненты которой находятся в тесной взаимосвязи и несут определенную нагрузку. На виноградное растение в ампелоценозе влияют природные и антропогенные факторы среды [7; 8]. Последние оказывают существенное воздействие на агроценоз винограда вследствие применения различных приемов, направленных на улучшение роста виноградного растения, борьбу с сорняками, болезнями и вредителями, а также повышение про-

дуктивности и качества продукции [3].

Последствия могут быть негативными: почва деградирует вследствие интенсивных обработок, агроэкосистема загрязняется остатками пестицидов и тяжелыми металлами, теряется почвенное плодородие, сокращается число полезных почвенных бактерий. Поэтому необходимо внедрение новых, прогрессивных методов хозяйствования на виноградниках, таких как использование микробных препаратов (МП) на основе эффективных микроорганизмов и задернение почвы междурядий. Биоагенты микробных препаратов способствуют возрастанию численности ризосферных бактерий основных эколого-трофических групп, участвующих в разложении органического вещества в почве, продуцируют фитогормоны и ФАВ, обладают биопротекторными свойствами. Это, в свою очередь, приводит к улучшению азотного и фосфорного питания растений, подавлению развития фитопатогенов, что в свою очередь стимулирует рост растений [1; 11; 14; 15]. Задернение – эффективный агроприем содержания почвы в междурядьях винограда [6]. Многолетние травы восстанавливают структуру почвы и ее водно-физические свойства, повышают плодородие за счет притока свежего органического вещества в агроценоз [4; 13]. Совместное применение МП и задернения усиливает

Как цитировать эту статью:

Клименко Н.Н. Влияние приемов биологизации на микробиоценоз винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020; 22(3); С 221-224. DOI 10.35547/IM.2020.22.3.007

How to cite this article:

Klimenko N.N. Influence of biologization approaches on the microbiota of the vineyard. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2020; 22(3): 221-224. DOI 10.35547/IM.2020.22.3.007

УДК 634.8.047:579.64

Поступила 15.03.2020

Принята к публикации 1.09.2020

© Клименко Н.Н., 2020

позитивный эффект на все компоненты ампелоценоза. Однако исследования, направленные на изучение этих приемов биологизации на состояние микробиоценоза винограда, немногочисленны [2; 5]. Поэтому цель нашего исследования заключалась в изучении совместного влияния МП и задернения на численность бактерий основных эколого-трофических групп микроорганизмов в ризосфере винограда.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в 2016-2017 гг. на винограднике ООО «Виноград плюс» (с. Хмельницкое, Балаклавский р-н, г. Севастополь, Республика Крым). Сорт винограда – Шардоне на подвое Берландиери х Рипариа Кобер 5 ББ, формировка – Гюйо. Схема посадки 2,5 х 0,9 м. Площадь опытной делянки составляла 45 м², количество растений на делянке – 20 шт. Размещение вариантов рендомизированное. Изучали численность бактерий основных эколого-трофических групп микроорганизмов в ризосфере винограда: аммонифицирующих, амилотических, фосфатмобилизующих, олигонитрофильных и олиготрофных согласно общепринятым методикам [9]. Междурядия винограда содержали под задернением. Использовали монопосевы райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.) и мятлика лугового (*Poa pratensis* L.), а также естественное задернение (ЕЗ) – сеgetальные растения, типичные для Предгорного Крыма. Травы скашивали по мере отрастания 4-5 раз за сезон. Ризосфера виноградного растения была бактериализована Комплексом микробных препаратов (КМП), разработанным в отделе сельскохозяйственной микробиологии ФГБУН «НИИСХ Крыма». В состав КМП входят следующие микробные препараты: Диазофит (биоагент – *Agrobacterium radiobacter* 204, фиксирует азот атмосферы, продуцирует ФАВ, повышает стрессоустойчивость растений к различным факторам), Фосфоэнтерин (биоагент – *Enterobacter nimipressuralis* 32-3, продуцирует щелочную фосфатазу и органические кислоты, синтезирует фитогормоны, повышает усвояемость труднодоступных фосфатов растениями, способствует повышению урожайности и качества полученной продукции) и Биополитид (биоагент – *Paenibacillus polymyxa* П, угнетает рост фитопатогенных грибов, улучшает азотное питание растений, продуцирует биологически активные вещества). В контроле инокуляция ризосферы виноградных кустов не проводилась. Образцы почвы отбирали с глубины 0-30 и 30-60 см.

Обсуждение результатов. Известно, что аммонифицирующие бактерии разлагают азотсодержащее органическое вещество почвы. Наши исследования показали, что применение КМП на фоне задернения способствовало возрастанию численности бактерий данной эколого-трофической группы в ризосфере винограда Шардоне (табл. 1).

Так, на фоне ЕЗ оно возрастало на 22-50 % в слое 0-30 и 30-60 см по сравнению с контролем соответственно. Отмечено, что на фоне задернения почвы междурядий райграсом возрастание количества аммонифицирующих бактерий было незначительным: на 3,3 млн. КОЕ в слое почвы 0-30 см и 1,8 млн. КОЕ/г а.с.п. – в слое 30-60 см относительно контроля. При

Таблица 1. Численность бактерий, утилизирующих соединения азота в ризосфере винограда Шардоне, млн. КОЕ/г а.с.п., 2016-2017 гг.

Table 1. Bacterial count utilizing nitrogen compounds in the rhizosphere of 'Chardonnay' grapes, million CFU/g a.d.s., 2016-2017

Вариант	Глубина, см	Аммонификаторы, млн КОЕ/г а.с.п.	Амиллолитики, млн. КОЕ/г а.с.п.
ЕЗ			
Контроль	0-30	80,7±4,40	54,1±2,60
	30-60	50,4±8,90	38,2±0,50
КМП	0-30	98,6±5,70	62,7±0,75*
	30-60	75,6±0,50*	51,0±0,90*
Райграс			
Контроль	0-30	62,0±1,50	45,3±1,55
	30-60	42,9±4,75	34,7±1,35
КМП	0-30	65,3±1,35	55,5±0,85*
	30-60	44,7±4,65	38,8±1,45
Мятлик			
Контроль	0-30	41,9±1,85	58,6±0,90
	30-60	20,3±0,10	28,6±2,15
КМП	0-30	85,8±0,45*	72,6±1,15*
	30-60	77,9±5,00*	38,6±0,30*

Примечание: * – разница с контролем значима на 5 %-м уровне

этом нами выявлено существенное увеличение числа бактерий-аммонификаторов в ризосфере виноградного куста под влиянием КМП на фоне задернения мятликом: в 2,0-3,8 раза против контроля в слое почвы 0-30 и 30-60 см соответственно.

Амилотические бактерии – группа микроорганизмов, трансформирующих минеральные соединения азота почвы. Результаты наших исследований показали, что численность бактерий данной группы существенно возросла по сравнению с контролем при использовании КМП (табл. 1). Так, на фоне ЕЗ количество бактерий-амилотиков увеличивалось на 16-34 % в слое почвы 0-30 и 30-60 см соответственно относительно контроля. На фоне задернения почвы междурядий райграсом отмечено несколько меньшее, по сравнению с ЕЗ, количество амилотических бактерий в ризосфере винограда. Тем не менее, оно существенно увеличивалось в слое почвы 0-30 см: на 23 % по сравнению с контролем. В слое почвы 30-60 см превышение контроля составляло лишь 12 %. Наибольшее число амилотических бактерий в ризосфере винограда сорта Шардоне отмечено при воздействии КМП на фоне задернения почвы междурядий мятликом: 72,6 млн. КОЕ в слое почвы 0-30 см и 38,6 млн. КОЕ/г а.с.п. – в слое 30-60 см против 58,6 и 28,6 млн. КОЕ/г а.с.п. в контроле.

Фосфатмобилизующие бактерии в почве способны трансформировать труднодоступные соединения фосфора в основном за счет выделения органических кислот, а также продуцирования щелочной фосфатазы [12]. Вследствие этого происходит растворение фосфатов, что обеспечивает культурные растения необходимым элементом питания. Наши исследования показали, что численность фосфатмобилизующих

бактерий в почве винограда согласно шкале оценки степени обогащенности почвы микроорганизмами [10] достигала V степени (очень богатая) и колебалась в пределах 19,7-60,3 млн. КОЕ/г а.с.п. в зависимости от варианта опыта, глубины отбора почвенного образца и типа задернения (рис.).

Рассматривая результаты, представленные на рис. более подробно, следует отметить, что наибольшим количеством бактерий-фосфатмобилизаторов было в ризосфере винограда на фоне ЕЗ. Так, в контроле оно составляло 45,4 и 32,7 млн. КОЕ/г а.с.п. в слое почвы 0-30 и 30-60 см соответственно. При бактериализации прикорневой зоны винограда КМП число бактерий данной эколого-трофической группы повышалось относительно контроля, особенно существенно в слое почвы 0-30 см: на 33 %. Показано, что при использовании КМП на фоне задернения мятликом, численность фосфатмобилизирующих бактерий повышалась против контроля в среднем на 17 % в слое 0-60 см. Наименьшее количество фосфатмобилизаторов в ризосфере винограда, по сравнению с остальными изученными нами типами задернения, отмечено по фону райграса. Так, оно несущественно возрастало при бактериализации КМП по сравнению с контролем лишь на 6-9 %.

Олигонитрофилы – часть олиготрофных микроорганизмов, способных расти в условиях незначительного количества доступного азота в почвенном профиле, многие из них способны к несимбиотической фиксации атмосферного N. Наши исследования показали, что на фоне ЕЗ и при задернении райграсом численность олигонитрофильных бактерий в контроле и при использовании КМП не имела существенных различий между собой (табл. 2). Однако на фоне задернения мятликом при применении КМП она существенно возрастала по сравнению с контролем: на 31 % в слое почвы 0-30 см. На наш взгляд, это связано с возрастанием численности бактерий зимогенной экологической ниши.

Олиготрофные бактерии осуществляют общую деструкцию органического вещества почвы промежуточной степени разложения и его подготовку к процессу гумификации. Наши исследования показали, что на фоне ЕЗ численность олиготрофных бактерий в контроле составляла 59,1 и 27,8 млн. КОЕ/г а.с.п. в слое 0-30 и 30-60 см соответственно. Использование КМП на этом фоне задернения способствовало существенному возрастанию количества бактерий данной эколого-трофической группы: на 22-73 % по сравнению с контролем. На фоне задернения райграсом число олиготрофных бактерий было большим, по сравнению с ЕЗ и составляло в контроле 71,1 и 47,1 млн. КОЕ/г а.с.п. в слое 0-30 и 30-60 см соответственно. Применение КМП в качестве биоудобрения способствовало существенному возрастанию численности бактерий-олиготрофов в слое почвы 0-30 см: на 6 % по сравнению с контролем. При применении КМП на фоне мятлика существенное возрастание численности олиготрофов отмечалось лишь в слое почвы 30-60 см: на 20 % против контроля.

Выводы. Таким образом, результаты наших исследований показали, что совместное применение

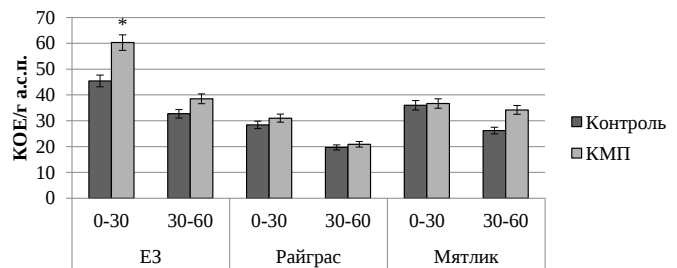


Рис. Численность фосфатмобилизирующих бактерий в ризосфере винограда Шардоне, 2016-2017 гг.

Fig. Phosphate-mobilizing bacterial count in the rhizosphere of 'Chardonnay' grapes, 2016-2017

Примечание: * – разница с контролем значима на 5 %-м уровне

Таблица 2. Численность бактерий олиготрофной экологической ниши в ризосфере винограда Шардоне, 2016-2017 гг.

Table 2. Bacterial count of oligotrophic ecological niche in the rhizosphere of 'Chardonnay' grapes, 2016-2017

Вариант	Глубина, см	Олигонитрофилы, млн КОЕ/г а.с.п.	Олиготрофы, млн КОЕ/г а.с.п.
ЕЗ			
Контроль	0-30	42,0±0,60	59,1±3,50
	30-60	30,0±0,90	27,8±1,65
КМП	0-30	45,6±1,00	72,0±1,60*
	30-60	31,0±0,95	48,1±2,55*
Райграс			
Контроль	0-30	41,1±1,05	71,1±1,65
	30-60	33,3±0,70	47,1±1,15
КМП	0-30	47,8±4,10	81,7±2,00*
	30-60	34,9±0,75	49,9±1,15
Мятлик			
Контроль	0-30	46,1±4,05	94,4±0,50
	30-60	22,8±1,10	61,1±0,30
КМП	0-30	60,4±1,70*	97,9±1,25
	30-60	26,2±0,80	73,6±0,90*

Примечание: * – разница с контролем значима на 5 %-м уровне

бактериализации (КМП) и задернения положительно повлияло на состояние микробоценоза винограда. Отмечено возрастание численности бактерий основных эколого-трофических групп микроорганизмов, участвующих в трансформации органического вещества почвы. Так число аммонифицирующих бактерий увеличивалось по сравнению с контролем в среднем в 2,9 раза на фоне задернения почвы междурядий мятликом; амилотрофических – в 1,3 раза на фоне ЕЗ и мятлика; фосфатмобилизирующих – в 1,3 раза на фоне ЕЗ; олигонитрофильных – в 1,2 раза по фону мятлика и олиготрофных – в 1,5 раза на фоне ЕЗ.

Источники финансирования

Не указан.

Financing source

Not specified.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы / References

1. Волков Я.А., Клименко Н.Н., Странишевская Е.П., Волкова М.В. Влияние посевов растений - сидератов на динамику численности микроорганизмов основных эколого-трофических групп в почве виноградника / Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2019. – Т. 21. – №. 1. – С. 36-40.
Volkov Y.A. Klimenko N.N., Stranishevskaya E.P., Volkova M.V. The impact of green manure crops on the population dynamics of major ecological and trophic groups of microorganisms in the soil of a vineyard. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2019. Vol. 21. No. 1. pp. 36-40 (*in Russian*).
2. 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.
Vorobyova T.N. Productivity of ampelocenoses and agrotechnical innovations in viticulture: study, ecologization of production. Edited by T.N. Vorobyova, Yu.A. Veter. Krasnodar: LLC "Alfa-polygraph +". 2011. 200 p. (*in Russian*).
3. Егоров Е.А. Экологизация ампелоценозов на основе биологизации систем земледелия в условиях интенсификации производства / Е.А. Егоров, В.С. Петров, Г.Я. Кузнецов, А.А. Лукьянов // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ РАСХН. – 2013. – Т. 3. – С. 27-36.
Egorov E.A., Petrov V.S., Kuznetsov G. Ya., Lukyanov A.A. Ecologization of ampelocenoses on the basis of biologization of farming systems in conditions of intensification of production. Scientific works of the FSBSO NCRRIH&V of the RAAS. 2013. Vol. 3. pp. 27-36 (*in Russian*).
4. Клименко Н.Н. Влияние бактеризации на содержание основных эколого-трофических групп микроорганизмов в ризосфере винограда сорта Мускат белый / Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ РАСХН. – 2016. – Т. 11. – С. 156-160.
Klimenko N.N. Influence of bacterization on the content of the main ecological and trophic groups of microorganisms in the rhizosphere of the 'Muscat Blanc' grape variety. Scientific works of the FSBSO NCRRIH&V of the RAAS. 2016. Vol. 11. pp. 156-160 (*in Russian*).
5. Петров В.С., Нудьга Т.А., Павлюкова Т.П., Талаш А.И., Юрченко Е.Г. Биологизация интенсификационных процессов в виноградарстве / Виноделие и виноградарство. – 2012. – № 5. – С. 10-12.
Petrov V.S., Nudga T.A., Pavlyukova T.P., Talash A.I., Yurchenko E.G. Biologization of intensification processes in viticulture. Winemaking and Viticulture. 2012. No. 5. pp. 10-12 (*in Russian*).
6. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студентов вузов – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
Tepper E.Z., Shilnikova V.K., Pereverzeva G.I. Workshop on microbiology: textbook manual for University students. 5th ed., revised and added. M.: Drofa. 2004. 256 p.
7. Титова В.И., Козлов А.В. Методы оценки функционирования микробиоценоза почвы, участвующего в трансформации органического вещества: Научно-методическое пособие / Нижний Новгород: Нижегородская с.-х. академия, 2012. – 64 с.
Titova V.I., Kozlov A.V. Methods for assessing the functioning of soil microbiocenosis involved in the transformation of organic matter: Scientific and methodological manual. Nizhniy Novgorod: Nizhegorodskaya Agricultural Academy. 2012. 64 p. (*in Russian*).
8. Тихонович И.А. Сельскохозяйственная микробиология как основа экологически устойчивого агропроизводства: фундаментальные и прикладные аспекты / И.А. Тихонович, Н.А. Проворов // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – Т. 3. – С. 3-9.
Tikhonovich I.A., Provorov N.A. Agricultural microbiology as the basis for environmentally sustainable agricultural production: fundamental and applied aspects. Agricultural biology. 2011. Vol. 3. pp. 3-9 (*in Russian*).
9. Чайковская Л.А., Ключенко В.В., Баранская М.И., Овсиенко О.Л. Фосфатмобилизующие бактерии в агроценозах Крыма: монография / под редакцией д.с.-х.н. Л.А. Чайковской. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. – 156 с.
Tchaikovskaya L.A., Klyuchenko V.V., Baranskaya M.I., Ovsienko O.L. Phosphate-mobilizing bacteria in the Crimean agrocenoses: monograph. Edited by Dr. Agric. Sci. L.A. Tchaikovskaya. Simferopol: IT "ARIAL", 2018. 156 p. (*in Russian*).