

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ «МАГАРАЧ» РАН»
(ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУН «ВНИИВиВ
«Магарач» РАН»,
Д.р. с.-х. наук



В.В. Лиховской
2022 г.

ОТЧЕТ

**«Оценка эффективности удобрения гуминового жидкого ЭДАГУМ®СМ
на виноградных насаждениях Крыма, оценка влияния на
микробиологический состав почвы»**

Ялта 2022

Препарат: Удобрение гуминовое жидкое «ЭДАГУМ®СМ»

Климатическая зона и место проведения опыта: IV почвенно-климатическая зона – Южный берег Крыма, южнобережный агроклиматический район, подрайон – с субтропической зимой (годовое количество осадков – 450-500 мм; ГТК – 0,5-2,0).

Период проведения опыта. Май – сентябрь 2022 г.

Краткая характеристика почвенно-климатической зоны проведения регистрационных испытаний. Южнобережный район – умеренно жаркий, засушливый. Период с температурой выше 10⁰С продолжается 7 месяцев, безморозный – 8-8,5 месяцев, средняя годовая температура 13,2⁰С, сумма активных температур выше 10⁰С достигает 3700-4200⁰С; годовое количество осадков – 450-700 мм, на летние месяцы приходится -25-30%; ГТК – 0,5-2,0; почвы – бескарбонатные, карбонатные и типичные подтипы коричневых почв, от слабо (7,8%) до средне и -сильносмытых (41,8%) (табл. 1).

Агрохимическая характеристика почвы. коричневая горная некарбонатная, обогащена скелетной фракцией (камни, щебень и пр.). Содержание гумуса – 3,08%, рН почвы – 6,9. Активная известь – отсутствует, или ее содержание по профилю несущественно. Механический состав почвы – суглинистый.

Обработка почвы, дата, вид обработки, глубина. Осенняя пахота в октябре-ноябре 2021 года, в 2022 году – весенняя пахота (март), летние культивации почвы (3 раза, апрель, июнь, июль);

Внесение удобрений – не проводили.

Табл. 1 – Метеорологические условия вегетационного периода

Основные показатели	Месяцы и декады																		
	апрель			май			июнь			июль			август			сентябрь			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Температура воздуха, С°																			
а) средняя многолетняя	9,3	10,8	13,0	13,2	15,9	18,3	19,5	20,8	21,5	22,9	24,1	25,3	24,7	22,6	24,1	22,0	19,4	15,2	
б) текущего года	9,3	10,1	11,9	13,9	16,8	19,1	17,7	20	23,8	24,6	28,9	26,8	26,6	25,7	26,2	20,0	20,3	15,5	
Осадки, мм																			
а) средняя многолетняя	12	5	16	7	20	7	15	10	14	20	5	7	6	14	12	14	11	9	
б) текущего года	19,5	14,9	0	0,4	4,7	14,6	14,0	150, 7	21,1	34,0	0	6,0	22,6	0,4	0	11,0	36,6	14,0	
Влажность воздуха, %																			
а) средняя многолетняя	75	78	78	68	75	71	66	67	67	57	70	56	66	67	77	56	55	55	
б) текущего года	71	79	68	70	66	69	74	77	78	70	56	56	69	61	61	53	66	63	

Мероприятия по уходу за растениями, в том числе обработка средствами защиты растений. Обрезка (март), сухая подвязка (март), две обломки (май-июнь), зеленая подвязка (июнь); защита от комплекса грибных болезней и вредителей: Динали, ДК, 2,0 л/га (29.04); Топаз, КЭ, 0,4 л/га + Авант, КС, 0,3 л/га (10.05.); Тиовит Джет, ВДГ, 6,0 кг/га (19.05.) Таленко, КЭ, 0,2 л/га + Нискоран, СК, 0,25 л/га (26.05.); Топаз, КЭ, 0,4 л/га + Косайд 2000, ВДГ, 2,0 кг/га (02.06.); Таленко, КЭ, 0,2 л/га + Косайд 2000, ВДГ, 2,0 кг/га (12.06.); Топаз, КЭ, 0,4 л/га (21.06.); Таленко, КЭ, 0,2 л/га (03.07.); Динали, ДК, 2,0 л/га + Проклейм, ВРГ, 0,4 кг/га (12.07.); Луна Транквилити, КС, 1,2 л/га (19.07.); Луна Транквилити, КС, 1,2 л/га + Вертимел, КЭ, 1,0 (26.07.); Таленко, КЭ, 0,23 л/га + Белт, КС, 0,4 л/га (04.08.); Тиовит Джет, ВДГ, 6,0 кг/га (19.08.)

Методы проведения исследований: Стандартные методы по агротехническим исследованиям в виноградарстве; стандартные методы

фитопатологических наблюдений; ареометрический метод,
титриметрический метод, колориметрический метод.

Оценка эффективности удобрения гуминового жидкого ЭДАГУМ®СМ при внесении путём капельного полива

Исследования проводили на сорте Санджовезе, год посадки – 2020. Санджовезе – технический сорт винограда. Распространен в Италии, встречается во многих виноградарских регионах мира. Кусты среднерослые, урожайность средняя. Позднего срока созревания. Цветок обоеполый. Существует множество клонов этого сорта, отличающихся размером гроздей и ягод, сроками созревания, сахаронакоплением и ароматами получающихся из этого винограда вин. Грозди средних размеров, конической формы, чаще - плотная. Ягоды среднего размера, фиолетовые, покрыты сизым пруином. Сок неокрашен. Сахар сорт набирает достаточно хорошо, а кислотность как правило завышена. Хорошо растет на различных почвах.

Место проведения исследований: с. Оползневое, Южный берег Крыма

Внесение капельным поливом в дозировке 4 и 8 л/га

Изучение вегетационных показателей винограда при применении препарата ЭДАГУМ®СМ, проводили путём капельного полива с нормами применения 4 и 8 л/га. Препарат вносили двукратно 31 мая (до цветения) и 27 июня (завязывание ягод). Отбор почвы проводили через 20 дней после первого полива и в период уборки урожая, 13 сентября. Рабочий раствор удобрения готовился непосредственно перед выполнением подкормок.

Площадь опытной делянки - 400 м², площадь учетной делянки - 20 м². Повторность в опыте – четырехкратная. Расход рабочего раствора из расчёта – 10 л/куст.

Результаты внесения препарата ЭДАГУМ®СМ, вносимого путём капельного полива, на количественные и качественные показатели растения винограда представлены в табл 2.

Таблица 2 – Влияние внесения препарата ЭДАГУМ®СМ, вносимого путём капельного полива, на количественные и качественные показатели растения винограда

Вариант	Длина побега, см	Толщина побега в центр. части, мм	Масса прироста побега одного куста, г	Вес одной грозди	Массовая концентрация сахаров, г/100 см3	Массовая концентрация титруемых кислот, г/л
Контроль	277,9	6,9	155,4	164,7	24,7	5,8
ЭДАГУМ®СМ 4 л/га	286,1	7,2	160,3	172,5	24,9	5,6
ЭДАГУМ®СМ 8 л/га	285,7	7,9	172,3	187,0	25,2	5,6
HCP ₀₅	12,6	0,6	15,1	14,7	0,4	0,3
Прибавка показателя к контролю, %, 4 л/га	2,9	4,3	3,1	4,7	0,8	-
Прибавка показателя к контролю, % 8 л/га	2,8	14,5	10,9	13,5	2,0	-

Длина побегов существенно не отличалась между вариантами опыта по причине проведения частичной чеканки лозы – прищипывания точки роста побега. При этом по показателям толщины однолетнего побега, в центральной его части, а также массы однолетнего прироста вариант с применением препарата ЭДАГУМ®СМ 8 л/га существенно превосходил показатели контрольного варианта. Вес грозди на варианте с максимальным внесением препарата ЭДАГУМ®СМ – 8 л/га, на 13,5 % превышал показатель контрольного варианта и на 8,8 % показатель варианта с внесением 4 л/га. Концентрация сахаров в соке ягод при внесении 8 л/га была существенно выше, чем на контрольном варианте. При этом разницы по показателю

содержании массовой концентрации титруемых кислот между вариантами не выявлено.

Расчётная прибавка урожая, составила относительно контрольного варианта (урожайность 5,7 т/га) - 0,33 т/га при внесении препарата ЭДАГУМ®СМ с нормой расхода 4 л/га и 0,84 т/га при внесении препарата ЭДАГУМ®СМ с нормой расхода 8 л/га.

Оценка эффективности удобрения гуминового жидкого ЭДАГУМ®СМ при внесении путём опрыскивания растений на винограднике

Исследования проводили на сорте Бастардо магарачский, год посадки 1989.

Бастардо магарачский – технический сорт винограда среднепозднего периода созревания. Период от распускания почек до технической зрелости винограда составляет 146 дней при САТ – 2880⁰С. Получен во ВНИИВиВ «Магарач» (г. Ялта) от скрещивания сортов Бастардо и Саперави (1928). Используется для в свежем виде, производства десертных, ликерных, столовых полусладких и приготовления соков, сухих вин.

Средняя масса грозди – 176 г, ста ягод – 160 г. Средняя урожайность – 107 ц/га. В среднем сахаристость 23,6 г/100 см³, кислотность – 8 г/л. Сорт винограда относительно устойчив к грибным болезням – милдью и оидиуму (в пределах вида), но поражается серой гнилью.

Сорт был включен в Атлас «Лучшие сорта винограда в СССР».

В Крыму возделывается на площади около 1000 га (более 7% от общей площади плодоносящих виноградников).

Место проведения исследований: пгт. Ливадия, Южный берег Крыма

Изучение вегетационных показателей винограда при применении препарата ЭДАГУМ®СМ опрыскиванием с нормами применения 0,4 и 0,8 л/га.

Препарат вносили пятикратно в стадии до цветения (31 мая), после цветения (12 июня), завязывание ягод (21 июня), активный рост ягод (3

июля), начало созревания (26 июля). Рабочий раствор удобрения готовился непосредственно перед выполнением подкормок. Площадь опытной делянки - 40 м², площадь учетной делянки - 20 м². Повторность в опыте – четырехкратная. Расход рабочего раствора – из расчета 1000 л/га. Используемая техника (аппаратура) - Ранцевый опрыскиватель «Solo 450».

Результаты влияния препарата ЭДАГУМ®СМ, вносимого путем листового опрыскивания, на количественные и качественные показатели растения винограда представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Влияние внесения препарата ЭДАГУМ®СМ, листовое опрыскивание, на количественные и качественные показатели растения винограда

Вариант	Вес одной грозди	Массовая концентрация сахаров, г/100 см ³	Массовая концентрация титруемых кислот, г/л	Дегустационная оценка вина, балл	Характеристика вина
Контроль	110,7	19,5	7,2	7,53	Незрелая ароматика, простой водянистый вкус
ЭДАГУМ®СМ 0,4 л/га	128,8	20,4	6,8	7,59	Типичные для сорта ароматика и вкус
ЭДАГУМ®СМ 0,8 л/га	141,5	21,1	6,7	7,58	Типичные для сорта ароматика и вкус
HCP ₀₅	10,92	0,71	1,34	-	
Прибавка показателя к контролю, % 0,4 л/га	16,3	4,6	-	-	
Прибавка показателя к контролю, %, 0,8 л/га	27,8	8,2	-	-	

В результате пятикратного листового применения препарата ЭДАГУМ®СМ с нормами расхода 0,4 и 0,8 л/га прибавка в весе одной грозди, по отношению к контролю, составила 16,3 и 27,8 %, соответственно. Таким образом, листовое внесение было более эффективным по показателю прибавки в весе грозди, чем двукратное корневое внесение с капельным

поливом. Это может быть связано с тем, что часть препарата распространяется в почве, не достигая всасывающих корней, непосредственно в момент полива. Однако почвенное внесение будет иметь более пролонгированное действие и в целом благоприятно влиять на почвенное плодородие. Массовая концентрация сахаров в соке ягод также повышалась при применении препарата ЭДАГУМ®СМ 0,4 и 0,8 л/га – на 4,6 и 8,2 % в отношении к контролю. При этом существенного влияния на содержание титруемых кислот в соке ягод препарат не оказал – показатель контрольного варианта – 7,2 г/л, был несущественно выше, чем на вариантах опыта – 6,7-6,8 г/л.

Расчётная прибавка, учитывая сортовую изреженность на винограднике, составила относительно контрольного варианта (урожайность 3,97 т/га) - 0,43 т/га при внесении препарата ЭДАГУМ®СМ с нормой расхода 0,4 л/га и 0,77 т/га при внесении препарата ЭДАГУМ®СМ с нормой расхода 0,8 л/га.

Дегустационный балл вин, произведённых из винограда, выращенного при внесении препарата ЭДАГУМ®СМ составил 7,58 (норма расхода 0,8 л/га) и 7,59 (норма расхода 0,4 л/га). При этом дегустаторы отметили в винах типичную для сорта Бастардо магарачский ароматику и вкус. Дегустационная оценка вина из ягод контрольного варианта составила 7,53. Вино характеризовалось простой ароматикой и водянистым вкусом.

Оценка состояния микробоценоза ризосферы винограда при применении удобрения гуминового жидкого ЭДАГУМ®СМ путём капельного полива с нормой применения 8 л/га.

По результатам вегетационных исследований наиболее эффективной для виноградных растений была норма препарата ЭДАГУМ®СМ 8 л/га, при внесении методом капельного полива. Для данной дозировки было проведено исследование влияние препарата ЭДАГУМ®СМ на микробиологические показатели почвы.

Численность бактерий основных эколого-трофических групп в ризосфере винограда

В условиях полевого опыта в ризосфере винограда была учтена численность бактерий основных эколого-трофических групп, участвующих в трансформации органического вещества почвы: аммонифицирующих, амилолитических, фосфатомобилизующих (трансформирующих минеральные и органические фосфаты), олигонитрофильных, олиготрофных, микромицетов и целлюлолитических. Исследования проводили согласно общепринятым методикам посева почвенной суспензии на элективные питательные среды [1]. Значения эколого-трофических индексов, характеризующих направленность микробиологических процессов почвы, рассчитывали, как отношение числа амилолитических, олигонитрофильных и педотрофных бактерий к количеству аммонификаторов [2].

Аммонифицирующие бактерии способствуют разложению азотсодержащего органического вещества почвы. В результате их жизнедеятельности образуется аммиак и промежуточные продукты распада белков, служащие источником азота для растений. Исследования показали, что численность аммонификаторов в ризосфере винограда при использовании ЭДАГУМА®СМ существенно возросла, по сравнению с контролем на 12 %, по сравнению с исходными показателями – на 46 % (рис. 1,2).

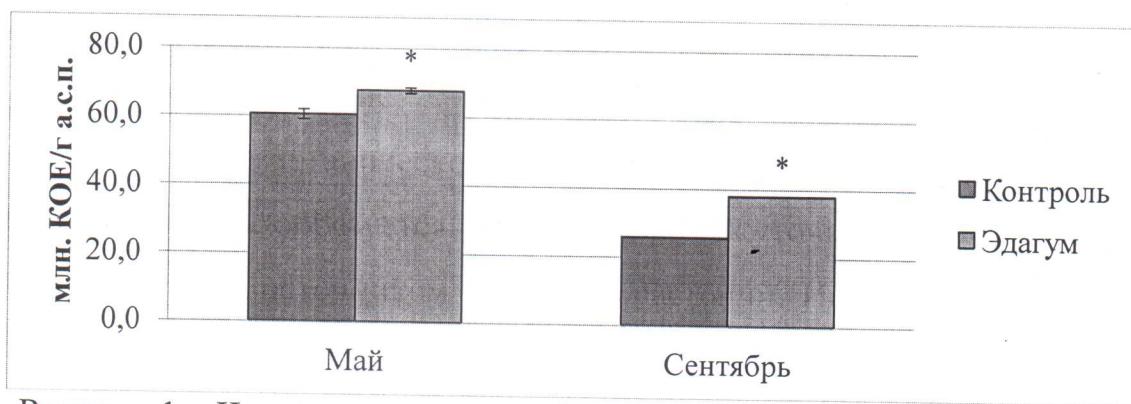


Рисунок 1 – Численность аммонифицирующих бактерий в ризосфере винограда, млн. КОЕ/г а.п.

Примечание: * – разница с контролем существенна на 5-ти %-м уровне значимости

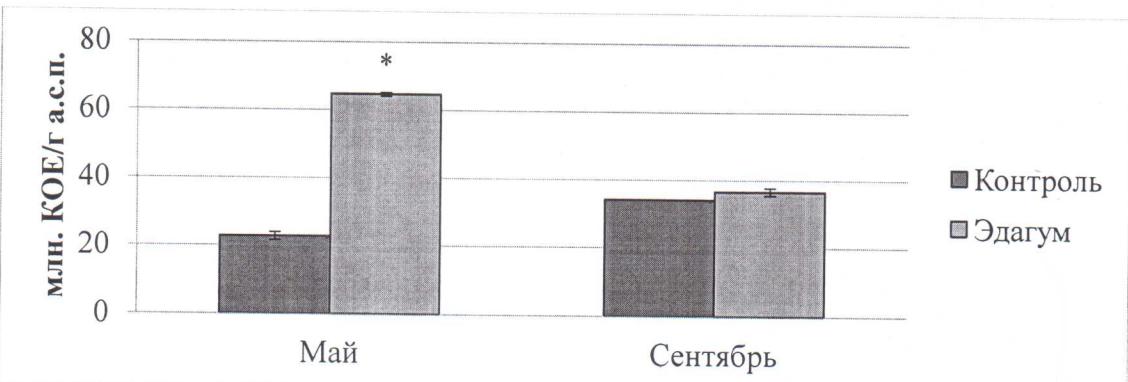


Рисунок 2 – Численность амилолитических бактерий в ризосфере винограда, млн. КОЕ/г а.с.п.

Примечание: * – разница с контролем существенна на 5-ти %-м уровне значимости

Амилолитическая группа почвенной микрофлоры способна иммобилизовать неорганические формы азота, образуемые вследствие жизнедеятельности бактерий-аммонификаторов. Нами отмечено возрастание численности бактерий-амилолитиков при внесении препарата ЭДАГУМ®СМ в ризосфере виноградного куста на 184% (существенно) по отношению к исходным показателям и на 7 % по отношению к контролю (рис. 1).

Фосфатмобилизующие бактерии, растворяющие труднодоступные соединения фосфора, являются важным компонентом микробоценоза почвы, способным улучшать фосфорное питание сельскохозяйственных растений. Это особенно актуально в условиях Крыма, агроценозы которого испытывают дефицит данного элемента (рис. 3,4).

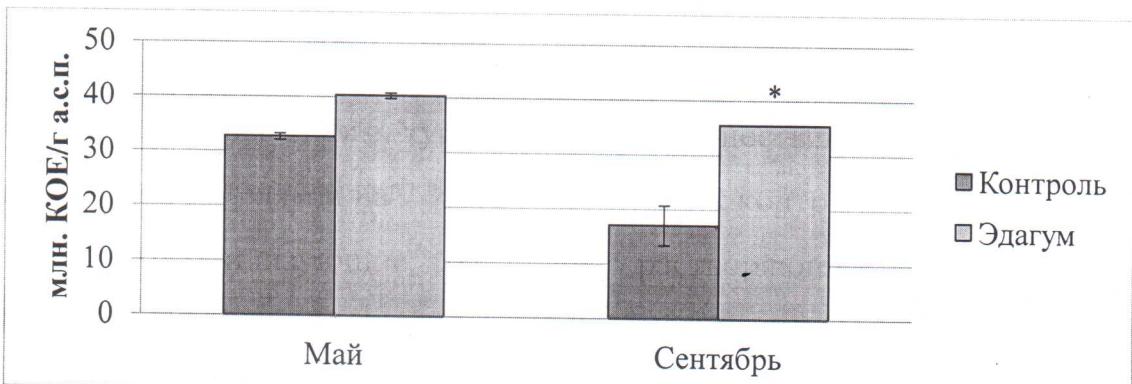


Рисунок 3 – Численность фосфатмобилизующих бактерий, растворяющих преимущественно минеральные соединения фосфора, в ризосфере винограда, млн. КОЕ/г а.с.п.

Примечание: * – разница с контролем существенна на 5-ти %-м уровне значимости

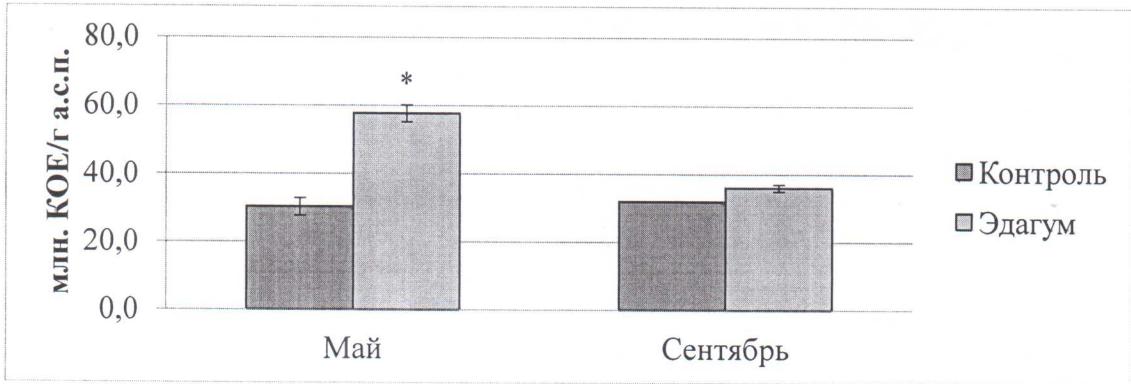


Рисунок 4 – Численность фосфатмобилизующих бактерий, растворяющих преимущественно органические соединения фосфора, в ризосфере винограда, млн. КОЕ/г а.с.п.

Примечание: * – разница с контролем существенна на 5-ти %-м уровне значимости

Результаты исследований свидетельствуют о том, что использование препарата ЭДАГУМ®СМ в промышленной технологии выращивания винограда способствовало существенному возрастанию численность фосфатмобилизующих бактерий. Так, число фосфатмобилизаторов, растворяющих преимущественно минеральные формы азота, превышало контрольные значения на 23. По сравнению с исходными показателями, полученными на участке, где вносился ЭДАГУМ®СМ, число фосфатмобилизаторов, растворяющих преимущественно минеральные формы азота, увеличилось на 108 %. Та же тенденция отмечена и для количества фосфатмобилизующих бактерий, растворяющих преимущественно органические соединения фосфора: оно возрастало 13 и 90 %, соответственно.

Бактерии олигонитрофильной группы способны ассимилировать малые количества азотистых соединений из почвенного раствора, а также фиксировать азот атмосферы. Это способствует усилинию роста растений за счет улучшения азотного питания. Отмечено, что применение препарата ЭДАГУМ®СМ оказало влияние на увеличение количества олигонитрофильных бактерий: превышение контроля составило 23 и 29 %, соответственно (рис. 5,6). Олиготрофные бактерии являются основными утилизаторами органического вещества на конечной стадии его превращения, поскольку способны к жизнедеятельности в условиях низкой

доступности трофических элементов. Нами установлена та же тенденция, что и для олигонитрофильной группы бактерий: количество олиготрофов в ризосфере виноградного растения возрастило при использовании ЭДАГУМ®СМ.

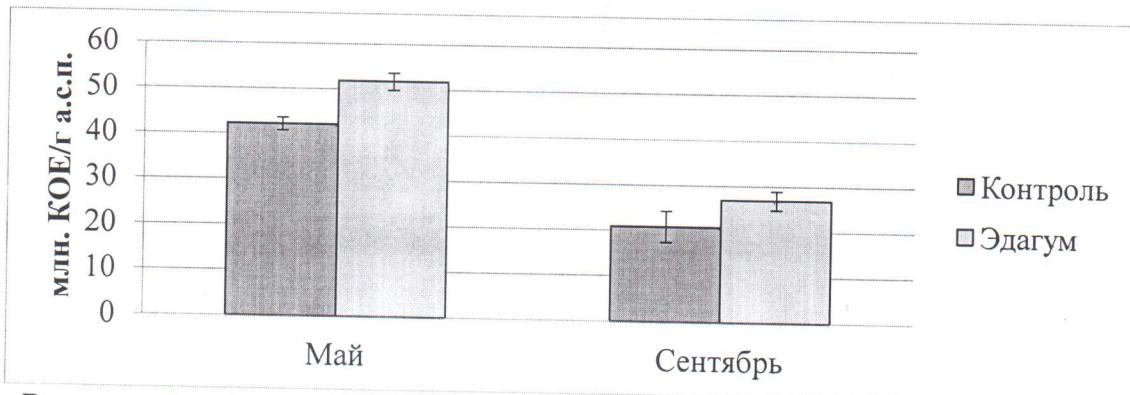


Рисунок 5 – Численность олигонитрофильных бактерий в ризосфере винограда, млн. КОЕ/г а.с.п.

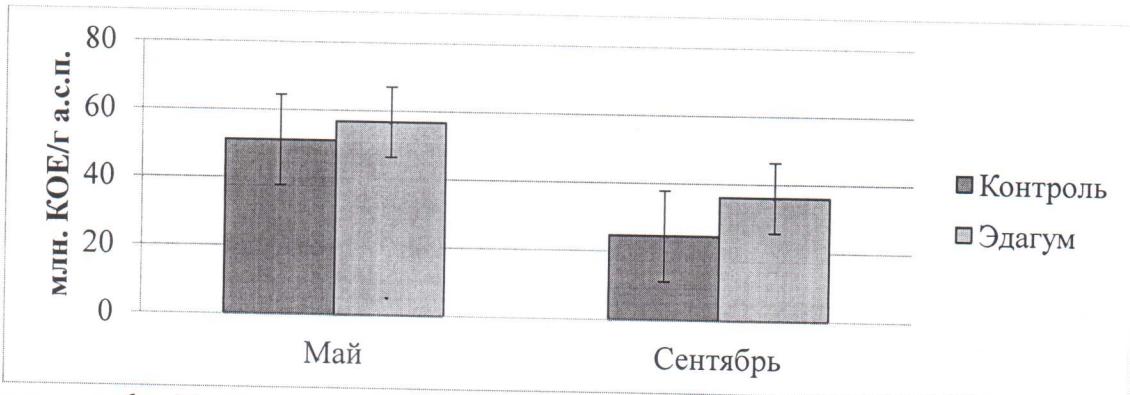


Рисунок 6 – Численность олиготрофных бактерий в ризосфере винограда, млн. КОЕ/г а.с.п.

Микромицеты (микроскопические грибы) участвуют в деструкции органического вещества, способствуют повышению доступности биогенных элементов для растений, участвуют в гумусообразовании. По численности микромицетов судят об окультуренности агроценоза. Однако, в то же время, чрезмерное увеличение численности микроскопических грибов в почве может выступать источником инфицирования культурных растений.

Установлено, что под воздействием удобрения ЭДАГУМ®СМ количество микромицетов существенно повышалось в ризосфере винограда, как относительно контроля, так и относительно исходной концентрации, на 98 и 100 %, соответственно (рис. 4).

Целлюлоза является одним из главных компонентов органического вещества почвы, поэтому ее разложение – основное звено в цепи превращения органических соединений почвы. Целлюлолитические бактерии разлагают растительные остатки, участвуют в гумусообразовании. Показано, что использование ЭДАГУМА®СМ способствовало повышению числа целлюлолитиков в ризосфере растений винограда как по сравнению с контролем, так и по сравнению с исходными значениями (рис. 7,8).

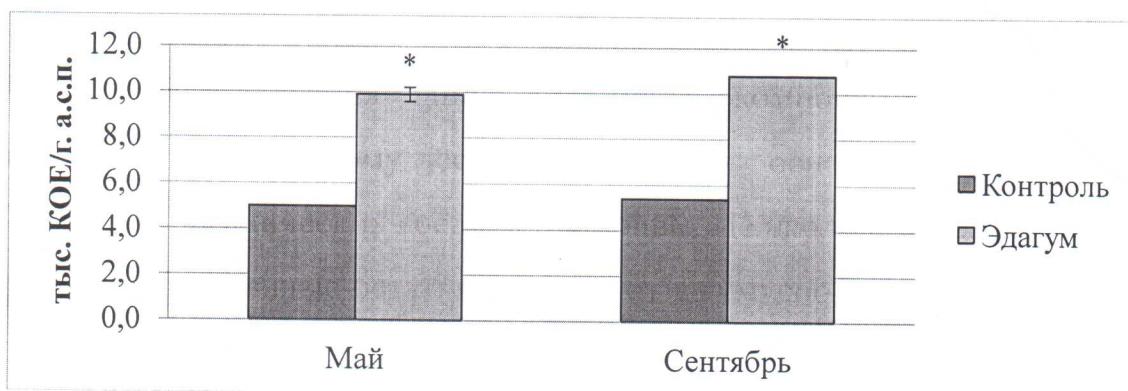


Рисунок 7 – Численность микромицетов в ризосфере винограда, тыс. КОЕ/г а.с.п.

Примечание: * – разница с контролем существенна на 5-ти %-м уровне значимости

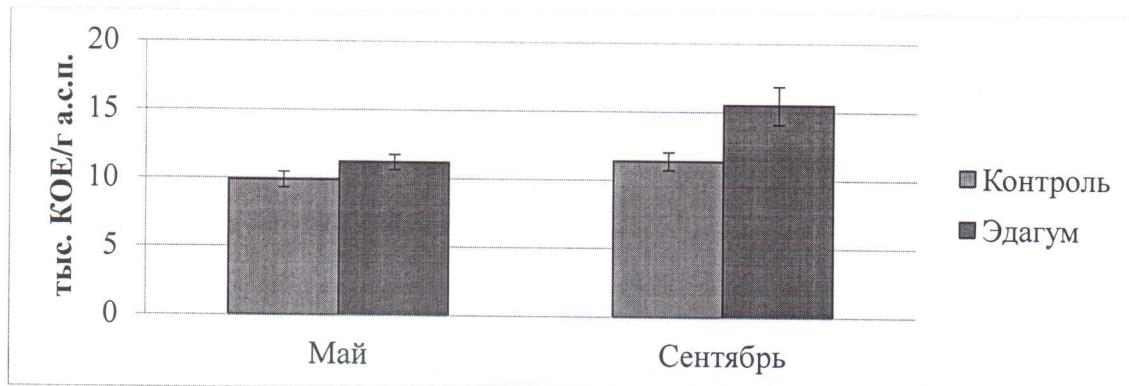


Рисунок 8 – Численность целлюлолитических бактерий в ризосфере винограда, млн. КОЕ/г а.с.п.

Таким образом, нами отмечено позитивное воздействие используемых приемов агротехники на рост численности бактерий основных эколого-трофических групп в ризосфере винограда.

2. Направленность минерализационных процессов в ризосфере

винограда

Определение численности бактерий основных эколого-трофических групп, участвующих в трансформации органического вещества почвы, является предпосылкой для комплексной оценки природных агроценозов, а также антропогенно нарушенных земель. Расчет эколого-трофических индексов позволяет проследить особенности взаимоотношений микроорганизмов конкретных групп, участвующих в общем процессе разложения органического вещества почвы.

В таблице 4 приведены результаты расчетов эколого-трофических индексов, произведенных на основе полученной информации о численности бактерий в ризосфере винограда.

Так, коэффициент минерализации-иммобилизации азота определяется отношением численности амилолитических бактерий к числу аммонифицирующих микроорганизмов. Данный коэффициент показывает активность амилолитической части микробиоты в трансформации углеводов почвы и связывании свободного азота. Если его значения выше единицы, то это говорит о более интенсивном протекании иммобилизационных процессов в почве, что может свидетельствовать о большой обеспеченности почвы аммиачным азотом или о появлении в почве бедного азотом органического вещества. Однако если этот коэффициент выше 3-5 единиц, то это может косвенно свидетельствовать о повышении скорости разложения гумуса. Проведенные исследования показали, что наибольшее значение коэффициента минерализации-иммобилизации отмечено в варианте с применением удобрения ЭДАГУМ[®]СМ, оно составило 1,0 (табл. 4). Это означает, что ризосфера растений винограда в этом варианте хорошо обеспечена азотистыми соединениями, что способствует улучшению их роста и развития.

Таблица 4 – Значения эколого-трофических индексов ризосферы винограда в 2022 г.

Вариант	Коэффициент минерализации-иммобилизации азота	Индекс олиготрофности	Индекс педотрофности
Контроль сентябрь	0,4	0,7	0,8
ЭДАГУМ®СМ 8 л/га сентябрь	1,0	0,8	0,8
Контроль май	1,3	0,8	1,0
ЭДАГУМ®СМ 8 л/га май	1,0	0,7	1,0

Индекс олиготрофности рассчитывается как отношение численности олигонитрофильных бактерий к количеству аммонификаторов в ризосфере и показывает активность олиготрофной части микробоценоза почвы. По возрастанию этого индекса можно судить о замедлении процессов деструкции органического вещества и о переходе изучаемого биоценоза в более устойчивое состояние, стремящееся к состоянию климаксной системы. Наши исследования выявили повышение значений данного эколого-трофического индекса относительно контроля при использовании препарата до 0,8, что может свидетельствовать о равновесном состоянии агрофитоценоза (табл. 4).

Индекс педотрофности рассчитывается как отношение числа олиготрофных бактерий к численности аммонифицирующих и показывает степень развития автохтонной и участвующей в образовании гумусовых соединений микрофлоре. Возрастание индекса педотрофности характеризует приближенность агроценоза к естественным ценозам изучаемой почвенно-климатической зоны, обладание им большей устойчивости к антропогенным стресс-факторам. Нами отмечено, что применение препарата ЭДАГУМ®СМ не оказало влияния на рост значений этого коэффициента: они были на уровне контроля и составляли 0,8 и 1,0 соответственно. Тем не менее, это может свидетельствовать о достаточной обеспеченности ризосферы свежим органическим веществом и говорит о стабилизации агроценоза (табл. 4).

Итак, показано, что использование удобрений на основе гуминовых кислот в норме 8,0 л/га способствовало стабилизации минерализационных процессов в ризосфере винограда.

ВЫВОДЫ:

1. В результате исследований было установлено, что при капельном внесении препарата ЭДАГУМ®СМ на виноградник в дозировках 4 и 8 л/га, в сравнении с вариантом без внесения удобрений, увеличиваются показатели «масса прироста куста» (на 3,1-10,9%) за счёт увеличения толщины побегов (на 4,3-14,5%), а также «масса грозди» (на 4,7-13,5 %) и качественные показатели урожая.

2. Определено, что при пятикратном внекорневом внесении препарата ЭДАГУМ®СМ на виноградник в дозировках 0,4 и 0,8 л/га, в сравнении с вариантом без внесения удобрений, на 16,3-27,8% увеличивается средний вес грозди, а также качественные показатели урожая, дегустационный балл и органолептические показатели вина.

3. Исследования показали, что двукратное применение препарата ЭДАГУМ®СМ при выращивании винограда в норме 8 л/га в виде корневой подкормки положительно повлияло на численность бактерий основных эколого-трофических групп, участвующих в трансформации органического вещества почвы, в основном за счет использования препарата ЭДАГУМ®СМ: в среднем на 51 % относительно контроля.

4. Результаты расчета эколого-трофических индексов показали, что применение препарата ЭДАГУМ®СМ способствовало улучшению азотного питания растений, стимулировало накопление гумуса в почвенном профиле, а также повышало устойчивость агроценоза к негативным факторам окружающей среды.

5. Для достижения наиболее эффективных результатов препарат ЭДАГУМ®СМ целесообразно применять в комплексе обработок, включающих почвенные (корневые) и некорневые обработки.

Испытания были проведены сотрудниками лаборатории органического виноградарства ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», 298600, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для вузов / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева; под ред. В.К. Шильниковой. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
2. Титова, В.И. Методы оценки функционирования микробоценоза почвы, участвующего в трансформации органического вещества: Научно-методическое пособие / В.И. Титова, А.В. Козлов. – Нижегородская с.-х. академия. – Нижний Новгород, 2012. – 64 с.

Зав. лаборатории органического
виноградарства,
д-р с.-х. наук, проф.

Е.П. Страницевская