

УДК 634.8:632.4

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.12>

ВПЛИВ ЕМ-ПРЕПАРАТУ НА АГРОБІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВИРОЩУВАННЯ НОВИХ ТЕХНІЧНИХ СОРТІВ СЕЛЕКЦІЇ ННЦ «ІВІВ ІМ. В.Є. ТАЇРОВА»

Кована О.О. – молодший науковий співробітник
хіміко-аналітичної лабораторії відділу виноробства,
Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства
імені В.Є. Таїрова» Національної академії аграрних наук України

Виявлено позитивний вплив триразової обробки в період вегетації препаратом ефективних мікроорганізмів (далі – ЕМ) на агробіологічні показники та врожайність червоних сортів технічного напрямку використання Чарівний, Одеський жемчуг, Отрада та Агат Таїровський. Продемонстровано позитивний вплив ЕМ-препаратів на площу листкової поверхні куща (збільшення від 0,56 м² у сорту Чарівний до 1,65 м² у сорту Агат Таїровський). Показано, що обробка ЕМ-препаратом привела до збільшення довжини пагонів від 13,2 см у сорту Чарівний до 20,2 см у сорту Агат Таїровський та збільшення однорічного приросту (від 172 см³ у сорту Одеський жемчуг до 201,3 см³ у сорту Отрада. Сорти Отрада та Агат Таїровський показали більший позитивний відгук на обробку ЕМ-препаратами, ніж сорт Одеський жемчуг; у сорту Чарівний майже не виявлено позитивних змін зазначених показників (порівняно із контролем).

Обробка ЕМ-препаратом позитивно позначилася на середній масі грона, що привело до збільшення врожайності на куц від 0,34 кг у сорту Чарівний до 2,26 кг у сорту Агат Таїровський. Урожайність за умов обробки ЕМ-агро в перерахунку на 1 га збільшилася від 0,46 т до 5,02 т у сортів Чарівний та Агат Таїровський відповідно.

Збільшення цукристості склало в середньому від 18 г до 26 г на дециметр кубічний у відповідних варіантах, вплив на зниження титрованої кислотності був незначним. Під впливом ЕМ-агро збільшився вміст фенольних та барвних речовин. У всіх сортах виявлено збільшення вмісту органічних кислот та терпенових сполук. Збільшення врожайності під впливом препарату ЕМ-агро привело до зменшення виробничої собівартості від 100 грн за тонну в сорту Чарівний до 1 000 грн за тонну в сорту Отрада, що за ціни реалізації в середньому 6 000–6 500 грн за тонну визначило збільшення рентабельності (залежно від сорту) від 9% до 111% (сортів Чарівний та Агат Таїровський відповідно). На підставі отриманих даних зроблено висновок, що застосування ЕМ-препаратів покращує як агробіологічні показники, так і показники врожайності (залежно від сорту), а також є економічно доцільним прийомом.

Ключові слова: технічні сорти винограду, ЕМ-агро, агробіологічні показники, показники врожайності, собівартість, рентабельність.

Kovana O.O. Influence of EM-treatment on agrobiological and economic indicators of new wine varieties bred at NSC Tairov Research Institute of Viticulture and Winemaking

The positive effect of three treatments during the growing season with the EM-agro (effective microorganisms) on agrobiological traits and yield of red wine varieties Charivnij, Odessa zhemchug, Otrada and Agate Tairovsky was demonstrated. The positive effect of EM treatment on the vine leaf surface area has been demonstrated (increase from 0.56 sq. m for Charivnij to 1.65 sq.m. for Agate Tairovsky). It is shown that treatment with EM led to an increase in the length of shoots from 13.2 cm for Charivnij to 20.2 cm for Agate Tairovsky and an increase of pruning weight from 172 cm³ for Odessa Zhemchug up to 201.3 cm³ for Otrada. Varieties Otrada and Agate Tairovsky in general showed a greater positive response to EM-treatment than Odessa Zhemchug and Charivnij.

Treatment with effective microorganisms had a positive effect on the average weight of the bunch, which led to an increase in yield per vine by 0.36 kg for Odessa zhemchug and an increase of 2.26 kg for Agate Tairovsky. Accordingly, the yield of EM-agro treated varieties in terms of 1 ha increased from 0.46 tons to 5.01 tons for Odessa Zhemchug and Otrada, respectively. The increase in sugar content averaged from 18 to 20 g per cubic decimeter in the respective variants, the effect on the titratable acidity reduction was insignificant. The increase in yield led

to a decrease in cost from 100 UAH per ton for Charivnij to 1 000 UAH per ton for Otrada, which at an average selling price of 6 000–6 500 UAH per ton determined an increase in profitability depending on the variety from 9 to 111% (varieties Charivnij and Agate Tairovskij, respectively). Based on the data obtained, it is concluded that the use of EM-agro improves both agrobiological and yield indicators, depending on the variety and is economically feasible.

Key words: wine grape varieties, EM-agro, agrobiological indicators, yield indicators, cost price, profitability.

Постановка проблеми. Технології застосування препаратів ефективних мікроорганізмів у світовому сільському господарстві є досить поширеними. Значно менше вони застосовуються у виноградарстві, хоча вважаються перспективними для галузі. В Україні наукову апробацію EM-технологій на винограді проведено лише в розсадництві [1], тому її випробування на плодоносних виноградниках є необхідною умовою подальшого промислового використання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Серед препаратів для обробки виноградників у системі органічного виноградарства можливим є використання так званих «ефективних мікроорганізмів» (далі – EM). Зазначену концепцію розробив професор Теруо Хіга (Університет Рюкюса, Японія) [2]. EM містять вибрані види мікроорганізмів, у яких переважають популяції молочнокислих бактерій і дріжджів, а також менша кількість фотосинтезувальних бактерій, актиноміцетів та інших видів мікроорганізмів. Усі вони взаємно сумісні і можуть співіснувати в рідкій культурі. Основою зазначених препаратів є компоненти природних мікробіомів коренів та листя винограду [3–5]

Так, препарат EM₃ складається переважно з фотосинтезувальних бактерій із меншою кількістю дріжджів та актиноміцетів, що підвищує ріст, урожай і якість посіву, а також поліпшує фізичні властивості ґрунту. EM₄ містить молочнокислі бактерії з меншою кількістю фотосинтезувальних бактерій та дріжджів, що сприяє підвищенню вмісту поживних речовин для рослини шляхом посилення розкладу органічних відходів та залишків. Цей препарат також пригнічує активність шкідливих комах та патогенних мікроорганізмів (Sajjad et al., 2003) [6]. Препарати EM, EM₁, EM₃ та їх комбінації є високоефективними проти борошнистої роси винограду за середнього рівня ураження [7]. Проте вплив EM-препаратів та на агробіологічні показники та врожайність винограду детально не вивчалися.

Постановка завдання. В основу робочої гіпотези нашого дослідження покладено припущення про позитивний вплив обробки винограду препаратом EM-агро через склад метаболітів складників EM як джерел поживних речовин, енергії та регуляторів росту. Напрями впливу компонентів EM, на нашу думку, мали сприяти перебігу біохімічних процесів виноградної рослини та позитивно позначитися на агробіологічних показниках та показниках урожайності.

Метою статті є відпрацювання технологічного прийому застосування EM-агро на винограді з використанням стародавнього сорту Каберне Совіньйон та нових червоних сортів технічного напрямку використання селекції Національним науковим центром «Інститут виноградарства і виноробства імені В.С. Таїрова» Національної академії аграрних наук України (далі – ННЦ «ІВіВ ім. В.С. Таїрова»). Для цього необхідно було виконати такі завдання:

- застосувати препарат EM-агро на контрольному сорті Каберне Совіньйон та червоних сортах нової селекції технічного напрямку використання Одеський жемчуг, Чарівний, Агат Таїровський, Отрада, дослідити його вплив на агробіологічні показники та показники врожайності зазначених сортів;
- розрахувати економічну ефективність застосування EM-агро на сортах Одеський жемчуг, Чарівний, Агат Таїровський, Отрада.

Матеріал та схема досліджень. Дослідження було проведено у 2015–2017 роках у ННЦ «ІВіВ ім. В.С. Таїрова» на селекційних ділянках.

Упродовж вегетації триразово (у період цвітіння, росту та досягання ягід винограду (раз на 2 тижні)) проводили обприскування поверхні виноградної рослини (листя та грона) розчинами препарату ЕМ-агро у розведенні 1:500. Як контроль застосовували обприскування винограду водою без ЕМ-агро.

Для оцінки ефективності впливу ЕМ-агро проводили облік агробіологічних показників (кількості пагонів, листя, площі поверхні листків та листового покриву куща, довжини пагонів тощо) та облік показників урожаю (врожаю на кущі, кількості грон на кущі, середньої маси грона). Серед економічних показників оцінювали собівартість продукції, ціну реалізації та рентабельність виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вплив обробки препаратом ЕМ-агро на агробіологічні показники контрольного сорту Каберне Совіньйон та технічних сортів нової селекції подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив ЕМ-агро на агробіологічні показники червоних технічних сортів (середнє за 2015–2017 роки)

Сорт	Варіант	Довжина пагонів, см	Довжина визр. частини, см.	Листя, шт.	S поверхні листа, см ²	S поверхні кущу, м ²	Обсяг однорічн. приросту, см ³
Чарівний	ЕМ-	154	115,5	21,5	65,2	5,08	1379,2
	ЕМ+	167,2	123,7	22,8	80,0	5,64	1532,3
Одеський жемчуг	ЕМ-	222,0	188,7	20,8	64,2	4,53	1722,3
	ЕМ+	235,8	195,1	22,2	77,3	5,58	1894,2
Агат Таїровський	ЕМ-	180,6	143,1	21,1	63,2	4,2	1265,8
	ЕМ+	200,8	167,3	23,4	79,8	5,85	1423,5
Отрада	ЕМ-	205,0	127,3	22,0	65,9	4,04	974,5
	ЕМ+	218,3	150,0	23,5	84,7	5,4	1175,8

Як видно з таблиці 1, виявлено позитивний вплив застосування препаратів на площу поверхні листа, площу листової поверхні куща (від 0,56 м² у сорту Чарівний до 1,65 м² у сорту Агат Таїровський). Довжина пагонів збільшилася від 13,2 см у сорту Чарівний до 20,2 см у сорту Агат Таїровський. Виявлено позитивний вплив обробки ЕМ-агро на обсяг однорічного приросту (від 172 см³ для сорту Одеський жемчуг до 201,3 см³ для сорту Отрада). Визначено, що найбільший позитивний вплив застосування ЕМ-агро мало на агробіологічні показники у сортів Агат Таїровський та Отрада.

Проведені нами дослідження були сфокусовані також на визначенні впливу ЕМ-агро на показники врожайності дослідних сортів (Таблиця 2).

Як видно з таблиці 2, обробка ЕМ-агро позитивно вплинула на середню масу грона, що привело до максимального збільшення врожайності на кущ на 0,34 кг для сорту Чарівний та на 2,26 кг для сорту Агат Таїровський та до вірогідного впливу на врожайність із 1 га (на 0,46 т та 5,02 т відповідно). Збільшення цукристості склало в середньому від 18 г до 26 г на дециметр кубічний у відповідних варіантах, титрована кислотність істотно не змінювалася. Під впливом ЕМ-агро збільшився вміст фенольних та барвних речовин. Так, сума флавоноїдних речовин

збільшилася у сорту Отрада на 299 мкг/кг. Серед флавоноїдів слід указати на збільшення вмісту проантоцианидинів (максимальне на 126 мкг/кг у сорту Отрада) та антоціанів (на 222 мкг/кг у сорту Отрада). В усіх сортах виявлено збільшення вмісту органічних кислот та терпенових сполук.

Таблиця 2

**Вплив ЕМ-агро на показники врожайності червоних технічних сортів
(середнє за 2015–2017 роки)**

Сорт	Варіант	Кількість грон на кущ, шт.	Середня маса грона, г	Урожайність з куща, кг	Урожайність з 1 га, т
Чарівний	ЕМ-	31	212,5	6,59	14,65
	ЕМ+	32	217,5	6,95	15,11
Одеський жемчуг	ЕМ-	25	221,0	5,53	12,28
	ЕМ+	29	234,1	6,85	15,44
Отрада	ЕМ-	30	108,6	3,67	8,18
	ЕМ+	30	193,1	5,72	12,71
Агат Таїровський	ЕМ-	31	153,0	4,72	10,49
	ЕМ+	32	220,9	6,98	15,51

У таблиці 3 представлено економічні показники вирощування червоних технічних сортів нової селекції за умов обробки препаратом ЕМ-агро.

Таблиця 3

**Економічні показники вирощування червоних технічних сортів нової
селекції за обробки ЕМ-агро (середнє за 2015–2017 роки)**

Показники	Чарівний контр.	Чарівний ЕМ	Одеський жемчуг контр.	Одеський жемчуг ЕМ	Агат Таїровський контр.	Агат Таїровський ЕМ	Отрада контр.	Отрада ЕМ
Урожайність з 1 га (т)	14,65	15,11	12,28	15,44	10,49	15,51	8,18	12,71
Виробнича собі- вартість, грн/т	2440	2366	2510	1996	2600	1758	2710	1744
Середня ціна реалізації, грн/т	6500	6500	6500	6500	6000	6000	6000	6000
Собівартість реалізованої продукції з 1 га, грн	35746	35746	30822	30822	27274	27274	22168	22168
Чистий дохід на 1 га, грн	95225	98215	79820	100360	62940	93060	49080	76260
Прибуток, грн	59479	62469	48998	69538	35666	65786	26912	54092
Рентабельність, %	166	175	159	225	130	241	121	221

Висновки і пропозиції. Триразове оброблення препаратом EM-агро позитивно впливає на агробіологічні показники сортів та форм винограду нової селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», насамперед на листову площу куща, яка максимально збільшилася в сорту Агат Таїровський (на 1,65 м²). У меншому ступені обробка EM-агро відобразилася на таких показниках, як середня довжина пагонів та обсяг однорічного приросту кущів, які збільшилися максимально на 20,2 см у сорту Агат Таїровський та 201,3 см³ у сорту Отрада.

Обробка препаратом EM-агро покращує показники врожайності сортів та форм винограду нової селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» (від 0,34 кг на кущ у сорту Чарівний до 2,26 кг на кущ у сорту Агат Таїровський).

Обробка препаратом EM-агро поліпшила фізико-хімічні показники та органолептичну оцінку виноматеріалів, позитивно позначилася на показнику цукристості (максимальне збільшення на 26 г на см³) та на сумі флавоноїдних речовин (максимальне збільшення у сорту Отрада на 299 мкг/кг).

Економічна ефективність застосування препарату EM-агро на сортах нової селекції полягає в отриманні додаткового врожаю (приблизно від 0,46 у сорту Чарівний до 5 т з 1 га у сорту Агат Таїровський) і підвищенні рентабельності виробництва в середньому від 9% у сорту Чарівний до 111% у сорту Агат Таїровський.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Зеленянська Н.М., Бах Н.К., Вплив EM-препаратів на розвиток кореневої системи щеплених саджанців винограду. *Таврійський науковий вісник*. № 102. 2018. С. 26–33.
2. Higa, T.; Parr, J.F., Beneficial and Effective Micro-organisms for a Sustainable Agriculture and Environment. 1995. URL: http://www.em-la.com/archivos-de-usuario/base_datos/ (accessed on 10 May 2019).
3. Iriti M., Scarafoni A., Pierce S., Castorina G. and Vitalini S. Soil application of effective microorganisms (EM) maintains leaf photosynthetic efficiency, increases seed yield and quality traits of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants grown on different substrates. *Int. Journal of Molecular Sciences*, № 20, 2327. 2019. P. 1–9.
4. Ndonga, R.K.; Friedel, J.K.; Spornberger, A.; Rinnofner, T.; Jezik, K. Effective micro-organisms (EM): An effective plant strengthening agent for tomatoes in protected cultivation. *Biol. Agric. Hortic.* 2011, 27, 189–203.
5. Rezende, A.M.F.; Tomita, C.K.; Uesugi, C.H. Cupric fungicides, benalconium chlorides and liquid bioactive compost (Bokashi): phytotoxicity and control of guava bacterial blight caused by *Erwinia psidii*. *Trop. Plant. Pathol.* № 33. 2008. P. 288–294.
6. Sajjad W, Ahmad M, Khan S, et al. Radio-protective and antioxidative activities of astaxanthin from newly isolated radio-resistant bacterium *Deinococcus* sp. strain WMA-LM9. *Ann Microbiol.* 2017. 67 (7). P. 443–455.
7. Using EM for diseases protection. URL: <https://www.emnz.com/article/using-em-for-disease-protection>