

УДК 634.8:632.4

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.1.2>

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ ЕМ НА АГРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТУ КАБЕРНЕ СОВІНЬЙОН, УРАЖЕНОГО ЕСКОЮ

Герецький Р.В. – аспірант кафедри захисту, генетики та селекції рослин,
Одеський державний аграрний університет

Продемонстровано позитивний вплив триразової обробки у період вегетації комплексним препаратом на основі ЕМ (ефективних мікроорганізмів) та солей кальцію і магнію на агробіологічні показники та врожайність сорту Каберне Совіньйон, ураженого ескою. Відзначено позитивний вплив застосування препаратів на такі показники, як площа листкової поверхні куща (збільшення від 0,84 м кв. за обробки Ca+Mg до 1,49 м кв. у комплексному варіанті обробки EM+Ca+Mg). Показано, що під впливом обробки довжина пагонів збільшилася від 9 см у варіанті обробки чистим EM-препаратом до 13,6 см у варіанті обробки EM+Ca+Mg. Відповідно, відзначено позитивний вплив обробки на об'єм однорічного приросту – від 166,34 см куб. у варіанті з обробкою чистим EM до 284,34 см куб у варіанті комплексної обробки EM+Ca+Mg. Найбільший позитивний вплив на агробіологічні показники мав комплекс EM+Ca+Mg, який статистично вірогідно впливав на збільшення площі листкової поверхні куща та об'єм однорічного приросту.

Обробка різними варіантами комплексу EM та неорганічних компонентів (соли кальцію та магнію) вплинула позитивно на середню масу грона, що призвело відповідно до максимального збільшення врожайності на кущ на 0,59 кг (варіант обробки EM+Ca+Mg) та вірогідного збільшення врожайності з 1 га (на 1,31 тонни у тому ж варіанті обробки). Збільшення цукристості становило у середньому від 18 до 26 г на дециметр кубічний у відповідних варіантах, вплив на зниження титрованої кислотності був незначним. Збільшення врожайності призвело до зменшення собівартості (за обробки препаратом EM+Ca+Mg – на 774 грн за тонну), що у разі ціни реалізації 7940 грн за тонну визначило збільшення рентабельності залежно від варіанту обробки від 24,75 до 43,08%. На підставі цього зроблено висновок, що застосування прийомів підвищення неспецифічної резистентності виноградної рослини до ески за допомогою комплексу EM+Ca+Mg покращує агробіологічні показники та врожайність і є економічно доцільним.

Ключові слова: еска винограду, неспецифічна резистентність, EM-агро, агробіологічні показники, показники врожайності, собівартість, рентабельність.

Geretskij R.V. Influence of EM, Ca and Mg complex on agrobiological indexes and yield of Cabernet Sauvignon affected by esca

The positive effect of three-times treatments during the growing season with a complex preparation based on EM (effective microorganisms), calcium and magnesium salts on the agrobiological parameters and yield of Cabernet Sauvignon variety affected by esca was demonstrated. The positive effect of the preparation applying on leaf surface area of the grapevine plant (increase from 0.84 sq. m for Ca + Mg treatment to 1.49 sq. m in the complex variant of EM + Ca + Mg treatment was revealed. It is shown that under the influence of treatment the length of shoots increased from 9 cm in the variant of treatment with pure EM-preparation to 13.6 cm in the variant of treatment with EM + Ca + Mg. Accordingly, the positive effect of treatment on the volume of annual wood – from 166.34 cube cm in the variant with pure EM treatment up to 284.34 cm cube in the variant of complex EM + Ca + Mg treatment was demonstrated. The EM + Ca + Mg complex had the greatest positive effect on agrobiological parameters, which was statistically significant for the increase in the leaf surface area of the grapevine plant and the volume of annual wood.

Treatment with different variants of EM complex and inorganic components (calcium and magnesium salts) had a positive effect on the average weight of the bunch, which led to a maximum increase in yield per vine by 0.59 kg (EM + Ca + Mg treatment variant), and statistical significant increase in yield from 1 ha (1.31 tons in the same treatment option). The increase in sugar content averaged from 18 to 26 g per cubic decimetre in the respective variants, the effect on the titratable acidity reducing was negligible. The increase in yield led to a decrease in cost

(for treatment with EM + Ca + Mg – by UAH 774 per ton), which at a selling price of UAH 7.940 per ton determined an increase in profitability depending on the treatment option from 24.75 to 43.08%. Based on this, it is concluded that the use of techniques to increase the nonspecific resistance of the grape plant to the esca with the help of the complex EM + Ca + Mg improves agrobiological parameters, yield and is economically feasible.

Key words: grapevine trunk diseases, grapevine esca, non-specific resistance, EM-agro, agrobiologic indexes, productivity, cost, profitability.

Постановка проблеми. Еска є хронічною хворобою багаторічної деревини винограду, яка призводить до зниження врожайності і довголіття виноградної лози [1]. Хворобу було виявлено в Україні майже в усіх виноградарсько-виноробних регіонах (Одеська, Миколаївська, Херсонська, рідше Закарпаття) [2]. Проти ески немає ефективних схем захисту виноградних насаджень, основним методом у світі вважається отримання здорового садивного матеріалу та використання допоміжних агротехнічних заходів. В Україні еску включено до переліку хвороб, які мають контролюватися за виробництва садивного матеріалу винограду категорії «сертифікований», проте допоміжні агротехнічні заходи проти неї не використовуються.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження ески в Україні показало, що найбільш чутливими до хвороби є сорт Каберне Совіньйон та його нащадок – сорт Одеський чорний.

До збудників ески належить комплекс грибних патогенів, який включає вид *Phaeoconiella chlamydospora*, види роду *Phaeoacremonium*, *Cadophora* ssp. і *Fomitiporia mediterranea* [3]. Дослідження патогенів комплексу ески в Україні показало дещо відмінний склад збудників, зокрема, присутність виду *Cadophora luteo-olivacea* [4].

За даними Міжнародної організації винограду та вина (MOBB – OIV), збитки від ураження винограду грибними хворобами багаторічної деревини становлять у світовому масштабі близько півтора мільярда доларів щорічно, причому значна частка цих збитків виникає через ураження ескою, яка викликає зменшення врожаю та загибель хворих кущів [1; 5]. Одним з найбільш ефективних шляхів контролю хвороби та зменшення збитків є санітарний контроль у системах сертифікації рослинного матеріалу, в тому числі і в Україні [6; 7]. Додатковим методом боротьби із хворобою можуть стати різноманітні агротехнічні прийоми, спрямовані на підвищення неспецифічної резистентності виноградної рослини до ески, наприклад, оптимізація мінерального живлення [8; 9]. Так, F. Calzarano зі співавторами (2011) використали для зменшення симптомів ески комбінацію неорганічних елементів, насамперед кальцію, та екстракту водоростей як джерела мікроелементів [8], S. Di Marco із співавторами використали з цією метою препарат, що містив сполуки міді [9]. В Україні агротехнічні прийоми, що пов'язані з оптимізацією мінерального живлення винограду як фактори збільшення неспецифічної резистентності до ески, не використовувалися.

Постановка завдання. В основу робочої гіпотези нашого дослідження було покладене припущення щодо позитивного впливу оптимізації мінерального живлення виноградної рослини на симптоматику ески, агробіологічні показники та показники врожайності.

Метою роботи була розробка методу підвищення неспецифічної резистентності винограду до ески та визначення його впливу на агробіологічні показники та показники врожайності сорту Каберне Совіньйон. Для цього треба було вирішити такі **завдання**:

- застосувати комплексний препарат складу ЕМ-агро+CaCl₂+ Mg(NO₃)₂ на сорті Каберне Совіньйон, ураженому ескою, дослідити його вплив на агробіологічні показники та показники врожайності сорту Каберне Совіньйон;
- розрахувати економічну ефективність застосування комплексу як засобу підвищення неспецифічної резистентності рослин винограду до ески на прикладі сорту Каберне Совіньйон.

Матеріал та схема досліджень. Дослідження були проведені у 2016–2018 роках у ПРАТ «Коблеве» на насадженні сорту Каберне Совіньйон, ураженому ескою, на якому було виявлено 2 симптоматологічні синдроми – смугастість на листі (рис. 1а) та подекуди раптова загибель куща – апоплексія (рис. 1б).



а

б

Рис. 1: а – симптоми ески на листі (смугастість); б – апоплексія (раптове відмирання) на сорті Каберне Совіньйон

На ділянці було виділено 2 групи рослин – із симптомами ески та контрольні безсимптомні рослини.

Впродовж вегетації триразово (у період цвітіння винограду, росту та досягання ягід – 1 раз на 2 тижні) проводили обприскування поверхні виноградної рослини (листя та грона) раз на два тижні розчинами препарату ЕМ-агро+CaCl₂+Mg(NO₃)₂. Використовували розведення препарату ЕМ-агро 1:500; кількість використаного CaCl₂ та Mg(NO₃)₂ у перерахунку на 1 кущ на 1 обробку становила приблизно 0,8 та 0,7 г відповідно. Як контроль застосовували обприскування винограду водою без ЕМ та мінеральних компонентів.

Варіанти обробок:

1. ЕМ-агро.
2. ЕМ-агро+CaCl₂+Mg(NO₃)₂.
3. CaCl₂+Mg(NO₃)₂.
4. Контроль (вода).

Для оцінки ефективності впливу препаратів на симптоми ески проводили облік агробіологічних показників (кількість пагонів, кількість листя, площа поверхні листя та листового покриву кущу, довжина пагонів тощо) та облік показників урожаю (урожай на кущ, кількість грон на кущі, середня маса грона). Серед економічних показників оцінювали собівартість продукції, ціну реалізації та рентабельність виробництва.

Виклад основного матеріалу досліджень.

Вплив обробки комплексним препаратом EM+Ca+Mg на агробіологічні показники сорту Каберне Совіньйон поданий у таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив комплексного препарату на агробіологічні показники сорту Каберне Совіньйон, ураженого ескою (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіанти	Пагони, шт	Листя, шт.	S поверхні листа, см кв.	S поверхні кущу, м кв.	Довжина пагонів, см	Діаметр пагонів, мм	Об'єм однорічн. приросту, см куб.
Контроль	28,09	22,1	68,9	4,27	124,4	7,0	1357,28
Ca+Mg	28,16	23,2	77,7	5,11	135,5	7,1	1523,62
EM	28,81	23,3	80,4	5,40	133,0	7,1	1523,62
Ca+Mg+EM	29,10	23,4	84,5	5,76	137,6	7,2	1641,19

Як видно з таблиці 1, позитивний вплив застосування препаратів відзначено на площу поверхні листа, площу листової поверхні куща (від 0,84 м кв. за обробки Ca+Mg до 1,49 м кв. у комплексному варіанті обробки EM+Ca+Mg). Довжина пагонів збільшилася від 9 см у варіанті обробки EM-препаратом до 13,6 см у варіанті обробки EM+Ca+Mg. Відповідно, відзначено позитивний вплив обробки на об'єм однорічного приросту – від 166,34 см куб. у варіанті з обробкою чистим EM до 284,34 см куб. у варіанті комплексної обробки EM+Ca+Mg. Таким чином, найбільший позитивний вплив на агробіологічні показники мав комплекс EM+Ca+Mg, статистично вірогідним був його вплив на площу листової поверхні куща та об'єм однорічного приросту.

Як показано низкою авторів, використання елементів живлення або безпосередньо впливає на грибну інфекцію [10; 11; 12], або опосередковано через поліпшення фізіологічних процесів виноградної рослини [13]. За даними італійських авторів, обробка комплексом солей кальцію та магнію з екстрактом морських водоростей як джерела мікроелементів та біологічно активних речовин позитивно вплинула на такі агробіологічні показники, як площа листя, проте статистично вірогідним збільшення площі листя було лише на здорових кущах і лише за використання суміші повного складу [8]. Проведені нами дослідження були сфокусовані також на визначенні впливу препаратів на показники врожайності хворих кущів (таблиця 2).

Таблиця 2

Вплив комплексного препарату на показники врожайності сорту Каберне Совіньйон, ураженого ескою (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіанти	Кількість грон на кущ, шт.	Середня маса грона, г	Урожайність з куща, кг	Урожайність з 1 га, т	Цукристість, г, дм куб.	Титрована кислотність, г/дм куб.
Контроль	28,09	117,31	3,29	7,31	214,1	7,05
Ca+Mg	28,16	128,46	3,68	8,17	240,0	6,98
EM	28,81	129,99	3,73	8,29	232,2	6,69
EM+Ca+Mg	29,70	130,61	3,88	8,62	239,2	6,64

Як видно з таблиці 2, обробка різними варіантами комплексів ЕМ та неорганічних компонентів (солі кальцію та магнію) вплинула на середню масу грона, що призвело відповідно до максимального збільшення врожайності на куш на 0,59 кг (варіант обробки ЕМ+Са+Мg) та вірогідного впливу на врожайність з 1 га (на 1,31 тонни у тому ж варіанті обробки). Збільшення цукристості становило у середньому від 18 до 26 г на дециметр кубічний у відповідних варіантах (таблиця 2). За даними італійських дослідників, обробка препаратами, що оптимізують мінеральне живлення, призвела до вірогідного збільшення низки показників врожайності на сорті Треббіано [8].

У таблиці 3 представлено економічні показники вирощування сорту Каберне Совіньйон у разі обробки трьома варіантами препаратів ЕМ та солей кальцію та магнію.

Таблиця 3

**Економічні показники вирощування сорту Каберне Совіньйон
у разі обробки препаратами ЕМ та Са+Мg (середнє за 2016–2018 рр.)**

Показники	Контроль	Са+Мg	ЕМ	Са+Мg+ЕМ
Виробничі витрати на 1 га насаджень, тис. грн	23200	23624	23688	23988
Урожайність з 1 га (т)	7,31	8,17	8,29	8,62
Собівартість, грн/т	3173,7	2891,5	2856,9	2398,8
Ціна реалізації, грн/тонна	7940	7940	7940	7940
Рентабельність, %	150,18	174,93	177,87	193,26

Як видно з таблиці 3, додаткові виробничі витрати на обробку сумішню препаратів були незначними та коливалися в межах від 424 грн на 1 га до 788 грн/га. Збільшення врожайності (1,310 т з 1 га) призвело до зменшення собівартості (за обробки препаратом ЕМ+Са+Мg – на 774 грн за тонну), що у разі ціни реалізації 7940 грн за тонну визначило збільшення рентабельності залежно від варіанту обробки від 24,75 до 43,08%.

Висновки. Обробка препаратами на основі ЕМ та солей кальцію і магнію рослин винограду, ураженого ескою, позитивно вплинула на агробіологічні показники. Найбільш ефективною була суміш ЕМ+Са+Мg, обробка якою призвела до статистично вірогідного збільшення на площі листової поверхні куща (на 1,49 м кв) та об'єма однорічного приросту (на 284,34 см куб.).

Обробка препаратом ЕМ+Са+Мg позитивно вплинула також на показники врожайності (збільшення врожайності у розрахунку на 1 куш на 0,59 кг та на 1,31 тонни із розрахунку на 1 га) та сприяла підвищенню цукристості на 26 г на 1 дм кубічний.

Збільшення врожайності (1,310 т з 1 га) призвело до зменшення собівартості у разі обробки препаратом ЕМ+Са+Мg на 774 грн за 1 тонну та до збільшення рентабельності у зазначеному варіанті на 43,08%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Fontaine F., Gramaje D., Armengol J., Smart R., Nagy Z.A., Morgo M., Rego C., Corio-Costet M.F. Grapevine trunk diseases. A review. OIV Publications, 2016. 24 p.
2. Shmatkovska K.A. Grapevine esca spread on Odessa and Mykolaiv regions vineyards. *Viticulture and Wine-Making*. 2010. No. 47. Pp. 209–212.

3. Mugnai L., Graniti A., Surico G. Esca (black measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines. *Plant Disease*. 1999. No. 83. Pp. 404–418.
 4. Eichmeier A., Penazova E., Muljukina N. Survey of grapevine Pinot gris virus in certified grapevine stocks in Ukraine. *European Journal of Plant Pathology*, 2018, Volume 152, pp. 555–560.
 5. Hofstetter V. What if esca disease of grapevine were not a fungal disease? 2012. *Fungal Diversity*, Volume 54, No. 1, pp. 51–67.
 6. Surico G. The Esca Disease Complex. / In: Ciancio A., Mukerji K.G. (ed). Integrated Management of diseases Caused by Fungi, Phytoplasma and Bacteria. 2008. Pp. 119–136.
 7. Vlasov V., Konup L., Muljukina N., Geretskij R. Sanitary certification in the production of grapevine planting material biological categories: European experience and Ukrainian realities. *Bulletin of Georgian Academy of Agricultural Sciences*. 2018. No. 1 (39) Pp. 83–86.
 8. Calzarano F., Di Marco S., D'Agostino V., Schiff, S., Mugnai L. Grapevine leaf stripe disease symptoms (esca complex) are reduced by a nutrients and seaweed mixture. *Phytopathologia Mediterranea*. 2014. No. 53 (3). Pp. 543–558.
 9. Di Marco S., Osti F., Mugnai L. First studies on the potential of a copper formulation for the control of leaf stripe disease within esca complex in grapevine. *Phytopathologia Mediterranea*. 2011. No. 50. Pp. 300–309.
 10. Oliveira H., Santos C. An integrative view of sodium chloride stress and *Phaeoemoniella* sp. inoculation on growth and nutrient accumulation and patterning in *in vitro* grapevine plants. *Journal of Plant Nutrition*. 2011. No. 34. Pp. 557–572.
 11. Whiting E.C., Khan A., Gubler W.D. Effect of temperature and water potential on survival and mycelial growth of *Phaeoemoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium* spp. *Plant Disease*. 2001. No. 85. Pp. 195–201.
 12. Calzarano F., Amalfitano C., Seghetti L. and Cozzolino V. Nutritional status of vines affected with esca proper. *Phytopathologia Mediterranea*. 2009. No. 48. Pp. 20–31.
 13. Tavernier E., Wendehenne D., Blein J.P. and Pugin A. Involvement of free calcium in action of cryptogin, a proteinaceous elicitor of hypersensitive reaction in tobaccocells. *Plant Physiology*. 1995. No. 109 (3). Pp. 1025–1031.
 14. Shaul O. Magnesium transport and function in plants: the tip of the iceberg. *BioMetals*. 2002. No. 15. Pp. 309–323.
 15. Marschner P. (ed). Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Third Edition. 2012. Elsevier Ltd.
-