Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 243-250 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Drosophila suzukii (Matsumura) – нов опасен неприятел по ягодоплодните култури в района на Централна Стара планина – първи резултати

Петко Минков[1]*, Диян Георгиев[1], Недялка Палагачева[2], Василий Джувинов[3]

[1]Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България
[2]Аграрен университет, 4000 Пловдив, България
[3]Институт по овощарство, 4004 Пловдив, България
**Email: petco_m@abv.bg*

Drosophila suzukii (Matsumura) – a new invasive insect pest on berry plants in the Central Balkan Mountains – first results

Petko Minkov[1]*, Diyan Georgiev[1], Nedyalka Palagacheva[2], Vasiliy Dzhuvinov[3]

[1]Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria
[2]Agricultural University, 4000 Plovdiv, Bulgaria
[3]Fruit Growing Institute, 4004 Plovdiv, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Drosophila suzukii (Matsumura), (*Diptera:Drosophilidae)* е нов опасен неприятел по овощните култури, лозите и други растителни видове в Европа и света. В България този вид за първи път е идентифициран през 2014 г. в районите на Благоевград, Кюстендил и Пловдив. Поради свободното движение на стоки в рамките на Европейският съюз опасността от разпространението на *D. suzukii* нараства непрекъснато.

Едни от предпочитаните гостоприемници от *D.suzukii* са ягодоплодните култури – малини, къпини и боровинки, които са традиционни за района на Централна Стара планина.

За първи път през 2016 г. бяха заложени уловки на унгарската фирма „Csalomon" (VARL) за мониторинг на *D.suzukii* в Института по планинско животновъдство и земеделие в Троян в

SUMMARY

Drosophila suzukii (Matsumura), (*Diptera:Drosophilidae)* is a new insect pest in fruit crops, vines and other plant species in Europe and all over the world. It was identified for the first time in Bulgaria in the regions of Blagoevgrad, Kyustendil and Plovdiv in 2014. Because of the free movement of goods within the European Union, the danger of *D.suzukii* spreading is constantly increasing.

Some of the favourite host plants for *D.suzukii* are berry plants, such as raspberry, blackberry, strawberry and blueberry, which are traditional in the region of the Central Balkan Mountains.

Insect traps of the Hungarian company "Csalomon" (VARL) were set for monitoring *D.suzukii* at the Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture in Troyan in the raspberry

малини от сортовете "Виламет" и "Шопска алена", както и в къпиновите сортове "Хул Торнлес" и "Бляк Сатин".

В заложените уловки първите възрастни в малините бяха констатирани на 14 юни, а в къпините на 13 юли, т.е. времето през което плодовете им започват за узряват. През този период борбата е трудна поради големият риск от остатъчни количества пестициди, които са опасни за здравето на хората.

Промените в климатичните условия през последните години показват, че в нашата страна този вид има реални условия за развитие и се очаква да прояви висок биологичен потенциал и да го превърне в ключов неприятел по овощните култури, където са и ягодоплодните видове.

Ключови думи: *Drosophila suzukii,* малини, къпини

plantation with ‘Willamette’, ‘Shopska alena’ and in blackberry cultivars, such as ‘Hull Tornless’ and ‘Black Satin’.

The first mature insects in the traps on raspberry plants were found on June 14, and in the blackberry on July 13, the period when fruit began to ripe. During this period, the control was difficult because of the risk of pesticide residues that are dangerous to people.

Significant changes in climate conditions in recent years have shown that in Bulgaria this species has real conditions for its developed and would have high biological impact and become a main insect pest for fruit crops, where berry species belongs.

Key words: *Drosophila suzukii*, raspberry, blackberry

УВОД

Промените в климата през последните години, оказват съществено влияние върху разпространението и вредната дейност на неприятелите по културните растения, като по такъв начин се създават предпоставки за навлизане на нови видове с определени изисквания към условията на околната среда. Такъв вид е *Drosophila suzukii* (Matsumura), (*Diptera:Drosophilidae).*

От Югоизточна Азия тя е навлязла за първи път в Северна Америка (Калифорния) и в Европа (Испания) през 2008 г., вероятно чрез внос на плодова продукция. Понастоящем в редица страни в Азия, Америка и Европа *D.suzukii* се посочва като ключов неприятел в плодовото производство. Констатирани са сериозни щети от този вид по сливи, къпини, череши, райска ябълка, малини, ягоди, черна боровинка и праскови. Без прилагане на мероприятия за борба в Западните щати на САЩ загубите от *D.suzukii* са достгнали 500 млн. долара годишно, а в Източните щати те се оценяват на 27,5 млн. долара (Kanzawa, 1939; Goodhue et al.,

INTRODUCTION

Climate change in recent years has had a significant impact on the spread and harmful activity of insect pests on crop plants, thus creating prerequisites for new species to enter with certain requirements in relation to environmental conditions. Such species is *Drosophila suzukii* (Matsumura), (*Diptera: Drosophilidae).*

It entered for the first time in North America (California) and Europe (Spain) in 2008 from Southeast Asia, possibly through the imports of fruit production. At present, it is pointed as a main insect pest for fruit production in a number of countries in Asia, America and Europe. Serious damages caused by that species have been found on plum, blackberry, cherry, persimmon, raspberry, strawberry, blackberry and peach plantations. Without taking any measures, the losses caused by *D. suzukii* have reached $ 500 million per year, and in the Eastern states they are estimated at 27.5 million dollars (Kanzawa, 1939; Goodhue et al., 2011; Lee et al., 2011; Walsh et al., 2011; Cini

2011; Lee et al., 2011; Walsh et al., 2011; Cini et al., 2012; Asplen et al., 2015).

В Италия през 2010 г. при ягоплодните са отчетени загуби от 0,5 млн. евро, а през 2011г. – над 1,3 млн. евро (Rego et al., 2017).

D.suzukii е полифаг, който напада над 90 културни и диворастящи растения от над 23 ботанически семейства. Предпочитани гостоприемници са ягода (*Fragaria ananassa*), череша (*Prunus avium*), малина (*Rubus idaeus*), къпина (*Rubus* spp.), кайсия (*Prunus armeniaca*), праскова (*Prunus persica*), нектарина (*Prunus persica* var. *nucipersica*), боровинка (*Vaccinium* spp.), слива (*Prunus domestica*), лоза (*Vitis vinifera*) и др.

Повредите се нанасят от ларвите, които се хранят с плодовото месо, в резултат на което плодовете омекват, деформират се и губят търговската си стойност. В резултат на това се създават условия за нападение от вторични патогени.

Развитието на *Drosophila suzukii* е в пряка връзка с температурата. Напролет мухите се активизират при среднодневна температура над 10°C, като те са най-активни в диапазона 20-25^{o}C, но при температури над 30^{o}C активността им намалява (Kanzawa, 1939).

Женските снасят яйцата си в плодовете като предпочитат узрелите пред зелените плодове. В напълно узрелите плодове мухите снасят 55% от яйцата, в начална зрелост - 34 %, а в зелените плодове – едва 11% (Lee et al., 2011). В киселите плодове ларвите не могат да завършат развитието си (Malgnashca et al., 2010). Установено е, че за един сезон *Drosophila suzukii* развива от 7 до 15 поколения годишно (Cini et al., 2012).

У нас петнистокрилата дрозофила за пръв път е открита в черешова градина в Благоевград през 2014 г. По-късно през септември същата година тя е установена в сливово насаждение

et al., 2012; Asplen et al., 2015).

In 2010, losses of 0.5 million euros were reported in Italy for berry plants, and in 2011 – over EUR 1.3 million (Rego et al., 2017).

D.suzukii is a polyphage that attacks over 90 crops and wild plants of over 23 botanical families. Preferred host plants include strawberry (*Fragaria ananassa*), sweet cherry (*Prunus avium*), raspberry (*Rubus idaeus*), blackberry (*Rubus* spp.), apricot (*Prunus armeniaca*), peach (*Prunus persica*), nectarine (*Prunus persica* var. Nucipersica), blueberry (*Vaccinium* spp.), plum (*Prunus domestica*), vine (*Vitis vinifera*) and others.

Damage is caused by the larvae that feed on fruit flesh, as a result of which the fruits soften, deform and lose their commercial value. As a result, conditions for attack by secondary pathogens are created.

The development of *Drosophila suzukii* is directly related to temperature. In spring, flies are activated at an average daily temperature above 10 ° C, and they are most active in the range 20-25 ° C, but at temperatures above 30 ° C their activity decreases (Kanzawa, 1939).

Females lay their eggs in fruits by preferring the ripe to the unripe berries. Flies lay 55% of their eggs in fully ripe fruits, 34% in beginning of ripening and only 11% in green fruits (Lee et al., 2011). The larvae cannot complete their development in fermented fruits (Malgnashca et al., 2010). It has been established that for one season *Drosophila suzukii* develops from 7 to 15 generations per year (Cini et al., 2012).

The spotted wing drosophila was first discovered in Bulgaria in a sweet cherry orchard in Blagoevgrad in 2014. Later, in September of that year, it was found in a plum plantation in the village of

в с.Търновлаг, Кюстендилско. В Пловдивска област (с. Войводиново и в с. Калековец) видът е регистриран през октомври в овощни градини от ябълки и праскови. През ноември *D.suzukii* е установена в плодо-зеленчуковата борса в с.Първенец и в гр.Варна (Laginova and Ivanova, 2015).

За мониторинг на мухите от сем. *Tephritidae* се използват хранителни примамки. Този метод се прилага и при мухите от сем. *Drosophilidae* (Albert et al., 2009). Според Cini et al. (2012), това е едно от основните мероприятия при Интегрираното плодово производство.

Landolt et al. (2011) съобщават, че най-силно *Drosophila suzukii* се привлича от смес в комбинация от оцет и червено вино. За по-голяма ефикасност на примамката се препоръчва към тази смес да се добавят капки от препарат за миене на съдове (Wolsh et al., 2011).

В глобален мащаб резултатите от многобройни мониторингови проучвания изтъкват голямото вариране относно ефективността на примамките в зависимост географския регион и обследваната култура. Наблюдаваните различия затрудняват значително разработването на единен мониторингов подход. Подчертава се необходимостта от бъдещи изследвания на регионално ниво с цел разработване на примамки с повишена чувствителност в конкретните региони, които да отразяват реалната численост на *D.suzukii* (Karadzhova et al., 2015).

Drosophila suzukii е вид, който се характеризира с висока репродуктивен потенциал, кратък жизнен цикъл, висока екологична приспособимост и широка хранителна пластичност, тъй като напада над 90 културни и диворастящи видове, значителна част от които се срещат и в България. Това е предпоставка тя да се разпространи в нашата страна и при масово намножаване да причини сериозни повреди по плодовете на костилковите и ягодоплодни култури.

Tarnovlag, in the region of Kyustendil. In the region of Plovdiv, (the villages of Voyvodinovo and Kalekovets) the species was registered in October in apple and peach plantations. In November, *D.suzukii* was found in the fruit and vegetable trade market in the village of Parvenets and the town of Varna (Laginova and Ivanova, 2015).

Food lures are used to monitor the flies of *Tephritidae*. This method is also applicable to flies of *Drosophilidae* family (Albert et al., 2009). According to Cini et al. (2012), this is one of the main events in the Integrated Fruit Production.

Landolt et al. (2011) reported that the most efficient method to attract *Drosophila suzukii* is by a combination of vinegar and red wine. For a greater efficiency of the trap it is recommended to add drops of a dishwashing agent to this mixture (Wolsh et al., 2011).

On a global scale, the results of numerous monitoring studies highlight the large variation in trap efficiency, depending on the geographic region and the species surveyed.

These differences make it difficult to develop a single monitoring approach.

Future research at regional level will develop traps with high sensitivity in specific regions that reflect the actual number of *D. suzukii* (Karadzhova et al., 2015).

Drosophila suzukii is a species that is characterized by a high reproductive potential, a short life cycle, a high ecological adaptability and wide food plasticity, as it attacks over 90 cultivated and wild species, a significant part of which is also found in Bulgaria.

This is a prerequisite for its spreading in Bulgaria and in case of its massive multiplication to cause serious damage to stone fruit and berry crops.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучванията са проведени в Института по планинско животновъдство и земеделие в Троян, район в който, се отглеждат основно ягодоплодни видове. Експерименталните участъци са разположени на 400 метра надморска височина, където средната температура на въздуха през юни 2016 г. е била 20°C, относителната влажност – 78%, а валежите 56,9 mm. Метеорологичните данни за юли са 21,2°C, относителна влажност 72% и 82,2 mm валежи. Опитните полета са без напоителна система.

Мониторингът на *Drosophila suzukii* беше извършен с унгарски уловки тип "Csalomon" (VARL), които се поставиха в опитните участъци с малиновите сортове "Виламет" и "Шопска алена" и къпините "Хул Торнлес" и "Бляк Сатин". Във всеки парцел са засадени през 2015 г. два реда от по 50 растения от всеки сорт. Уловките са поставени в средата на редовете – за малина на 14 юни и за къпина – 13 юли 2016 г., т. е., когато плодовете започват да узряват. Отчитанията са извършвани всяка седмица до прибиране на реколтата.

MATERIAL AND METHODS

The studies were conducted at the Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture in Troyan, an area where mainly berry species are grown. Experimental plots are located at 400 meters above sea level, where the average air temperature in June 2016 was 20° C, the relative humidity was 78% and rainfall was 56.9 mm. The weather data for July are 21.2 ° C, 72% relative humidity and 82.2 mm precipitation. Experimental fields are without irrigation system.

The monitoring of *Drosophila suzukii* was carried out with Hungarian "Csalomon" (VARL) insect traps, which were placed in the experimental plots with raspberry cultivars of 'Willamet' and 'Shopska Alena' and blackberry cultivar of 'Hull Thornless' and 'Black Satin'. In 2015, two rows were planted in each plot with 50 plants of each cultivar. The insect traps were placed in the middle of the rows – for raspberry on June 14 and for blackberries – July 13 2016, it was when the fruits began to ripen. Reports were made every week until the gathering of the harvest.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

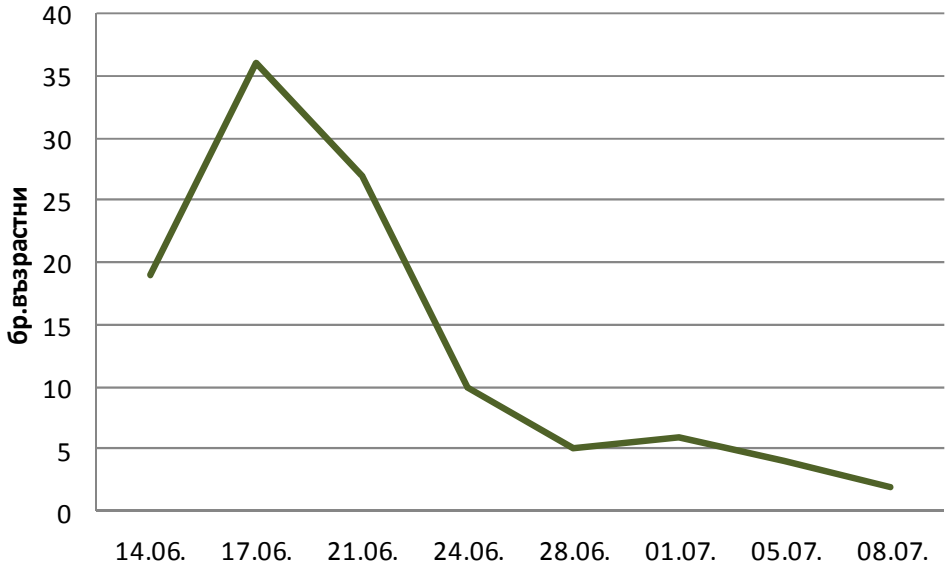
Първите възрастни на *Drosophila suzukii* в малиновите насаждения са констатирани на 14 юни – 18 бр. Със затопляне на времето постепенно плътността на вредителя започна да се увеличава и при следващите отчитания на 17 юни те достигнаха своя пик – 36 броя. На 21 юни са установени 27 и на 24 юни – 10 броя (Фигура 1).

В края на юни плътността на мухите намалява значително, когато са регистрирани само 5 броя. В началото на юли, когато се прибира реколтата плътността на дрозофилите намалява драстично – 2 броя.

RESULTS AND DISCUSSION

The first adults of *Drosophila suzukii* in the raspberry plantations were found on June 14 - 18 insects. The population density of the insect pest gradually began to increase with warming of weather and thereafter on June 17, they reached their peak - 36 insects. On June 21, 27 and June 24 were found 10 insects (Figure 1).

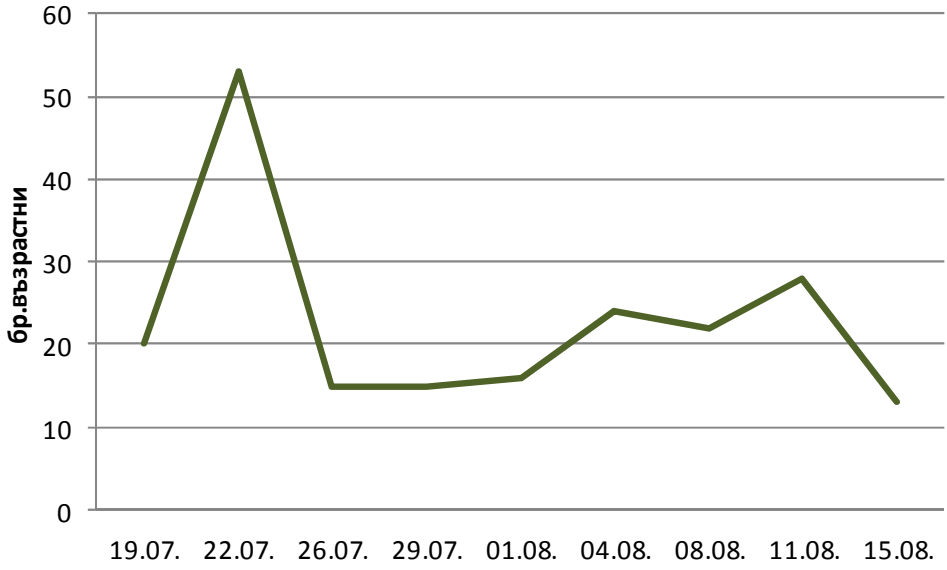
At the end of June, the density of flies decreased significantly when only 5 were registered. At the beginning of July, when the harvest was gathered, the population density of *Drosophila* decreased drastically – 2 insects.



Фиг. 1. Популационна динамика на *Drosophila suzukii* при малини
Fig. 1. Population dynamics of *Drosophila suzukii* in raspberries

При къпините първите възрастни са регистрирани на 19 юли, а пика е бил на 22 юли – 55 броя (Фигура 2).

In blackberries, the first adults were registered on July 19, and the peak was on July 22 – 55 insects (Figure 2).



Фиг. 2. Популационна динамика на *Drosophila suzukii* при къпини
Fig. 2. Population dynamics of *Drosophila suzukii* in blackberries

Постепенно броят на регистрираните мухи в уловките започва да намалява. На 26 юли са отчетени 15 и в началото на август – 17 броя. В средата на месец август (15 август) са регистрирани само 10 броя.

По-високата плътност на *Drosophila suzukii* при къпини може да се обясни, като резултат от инфекциозния фон в района, наличие на голям брой хранителни гостоприемници в околността и неправилното извеждане на химичния контрол.

Gradually, the number of flies registered in the insect traps begins to decrease. On July 26, 15 insects were reported and in early August – 17 insects. In mid-August (15 August), only 10 flies were registered.

The higher density of *Drosophila suzukii* in blackberries can be explained as a result of the infectious background in the area, the presence of a large number of host plants in the vicinity, and the inappropriate conduct of chemical control.

ИЗВОДИ

В резултат на проведените проучвани, могат да се направят следните по-важни изводи:

- Първите възрастни в заложените уловки тип "Csalomon" при малините се констатираха на 14 юни, а при къпините – на 13 юли, т.е. времето през което плодовете започват да узряват. През този период борбата е трудна, поради големият риск от остатъчни количества пестициди, които са опасни за здравето на хората.

- Хранителните гостоприемници на *Drosophila suzukii* в нашата страна са значителни като бройки, което ще допринесе за нейното успешно акклиматизиране.

- Реалната тенденция за тройно затопляне на климата дава възможност на *Drosophila suzukii* въз основа на своите биологични изисквания да се размножи бързо и да се превърне в потенциален опасен неприятел във всички овощни насаждения у нас.

CONCLUSIONS

As a result of the conducted studies, the following more significant conclusions can be made:

- The first adults in the insect traps of "Csalomon" set on raspberries were found on June 14, and on blackberries on July 13, the period when fruits began to ripen. During this period, the fight is difficult because of the high risk of pesticide residues that are dangerous to human health.

- The host plants of *Drosophila suzukii* in our country are significant in numbers, which will contribute to its successful acclimatization.

- The actual trend for triple climate warming allows *Drosophila suzukii* to spread quickly on the basis of its biological requirements and become a potential dangerous insect pest in all fruit plantations in Bulgaria.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Alberti S., F. R. M. Garcia and G. M. Bogus**, 2009. Moscas-das-frutas (*Diptera: Tephritidae*) em pomares de pessegueiro e maracujazeiro no município de Iraceminha, Santa Catarina. Ciência Rural, v.39, 1565-1568.

2. **Asplen M.K., G. Anfora, A. Biondi, D. S. Choi, D. Chu, KM. Daane, P. Gibert, A. P. Gutierrez, K. A. Hoelmer, W. D. Hutchinson, R. Isaacs, Z. L. Jiang, Z. Ka´rpa´ti, M. T. Kimura, M. Pascual, C. R. Philips, C. Plantamp, L. Ponti, G. Ve´tek, H. Vogt, V.M. Walton, Y. Yu, L. Zappala' and N. Desneux**, 2015. Invasion biology of spotted wing *Drosophila (Drosophila suzukii*): a global perspective and future priorities. *J Pest Sci*, 88: 469-494.

3. **Cini A., C. Ioriatti and G. Anfora**, 2012. A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bulletin of Insectology*, 65(1), 149-160.
4. **Goodhue R.E., M. Bolda, D. Farnsworth, J.C. Williams and F.G. Zalom**, 2011. Spotted wing drosophila infestation of California strawberries and raspberries: economic analysis of potential revenue losses and control costs*. Pest Manag Sci*, 67: 1396-1402.
http://extension.wsu.edu/swd/Documents/SWD- GrapeUpdate10_4_10.pdf
5. **Kanzawa T.**, 1939. Studies on *Drosophila suzukii* Mats. pp. 49.
6. **Karadzhova, O., S. Draganova, R. Tomov, Zh. Ilieva, M. Laginova, I. Ivanova, S. Prodanova, N. Rosnev and L. Chavdarov**, 2015. National Program for Phytosanitary Control and Fight with *Drosophila suzukii* (Bg).
7. **Laginova, M. and I. Ivanova**, 2015. Program for monitoring the spotted wing drosophila in Bulgaria (Bg).
8. **Landolt P. J., T. Adams and H. Rogg**, 2011. Trapping spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (*Diptera:Drosophilidae*), with combinations of vinager and wine, and acetic acid and ethanol. *Journal of Applied Entomology*, v.136, 148-154.
9. **Lee J. C., D. J. Bruck, H. Curry, D. Edwards, D. R. Haviland, R. Avan Steenwyk and B. M. Yorgey**, 2011. The susceptibility of small fruits and cherries to the spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii*. *Pest Management Science*, 67(11), 1358-1367 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.2225/full
10. **Malguashca F., H. Ferguson, B. Bahder, T. Brooks, S. O´Neal and D. Walsh**, 2010. Spotted wing Drosophila, grape update: injured and ripening fruit may become more attractive: Monitoring strongly recommended. Pullman: Washington State University Extension.
11. **Rego C., A.F. Aguiar, D. Cravo and M. Boieiro**, 2017. Invasive Fruit Flies (*Diptera:Drosophilidae*) Meet in a Biodiversity Hotspot*. J. Entomol. Res. Soc*., 19(1), 61-69.
12. **Walsh D. B., M. P. Bolda, R. E. Goodhue, A. J. Lee, J. Dreves, D. J. Bruck, V. M. Walton, S. D. O'Neal and F. G. Zalom**, 2011. *Drosophila suzukii* (*Diptera:Drosophilidae*): invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrated Pest Management*, 2(1), 1-7.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 251-259
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Влияние на бактериален тор „BIO–ONE" – течен концентрат върху развитието на надземната част и кореновата система при производството на лозов посадъчен материал от сорт Мискет отонел

Галина Дякова*, Ралица Минчева, Светлана Стоянова, Веселин Дочев

Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик", ул. „Проф. Иван Иванов" 1, 7007 Русе, България
**E-mail: DjakovaRousse@abv.bg*

Effects of "BIO-ONE" bacterial fertilizer – liquid concentrate, on the development of above ground parts and root system in production of vine plant material of cv **Muscat Ottonel**

Galina Dyakova*, Ralitsa Mincheva, Svetlana Stoyanova, Veselin Dochev

Institute of Agriculture and Seed Science „Obraztsov chiflik", 1 Prof. Ivan Ivanov Str., 7007 Ruse, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

В областта на лозарството, основен начин за подобряване агрономическата характеристика на почвите, т.е. да се предприемат мерки за възстановяване качествата на земеделската земя, е чрез обогатяване на почвата с органични вещества и минерални съединения, запазване на активната микрофлора, подобряване и регулиране на хранителния, водния, въздушния и топлинния режим на почвата.

Целта на настоящото изследване е да предостави нови данни за ефекта от поддържане на почвеното плодородие със съвременни средства, като се установи влиянието на микробиологичния препарат Био едно (BIO-ONE, Inc. USA) върху производството на лозов посадъчен материал.

Експериментът е проведен в

SUMMARY

In the field of viticulture, the main method for improving the agronomic soil characteristic, i.e. to take measures to restore the qualities of agricultural land is via soil enriching with organic matter and mineral compounds, protection of the active microflora, improvement and regulation of food, water, air and thermal regime of soil.

The objective of that study was to provide new data for the effect of soil fertility maintaining by modern means, as the influence of BIO-ONE (Bio one, Inc. USA) microbiological product on the production of vine planting material to be determined.

The experiment was conducted

периода 2012-2013 г. в Опитно лозово вкоренилище на ИЗС „Образцов чифлик", върху площ от 0,6 da при заложен за вкореняване сорт Мискет отонел, с лози присадени върху подложка S04. Вариантът третиран с BIO-ONE, включва около 3000 бр. присадени лози, заложен в три повторения по 1000 бр. и е сравняван с контролен (нетретиран) вариант с присадени лози от сорт Мискет отонел, заложени за вкореняване в същия размер на повторенията. Третирането с микробиологичния препарат BIO-ONE е направено в началото на юли месец, след поливка на вкоренилището.

На база на някои от показателите, характерни за качеството на първокласен лозов посадъчен материал (брой развити леторасли, брой корени) може да се избере най-ефективният вариант.

Средно за периода на изследване, като по-ефективен за производството на първокласни лози сорт Мискет отонел, присадени, върху подложка S04, се очертава вариантът с използване на микробиологичния препарат BIO-ONE. Според биометричната оценка този вариант може да се препоръча в практиката при производството на лозов посадъчен материал.

Ключови думи: бактериални торове, лоза, прираст, коренообразуване, лозов посадъчен материал

during the period 2012-2013 at the experimental nursery for grapevine rootings of IASS "Obraztsov Chiflik" on the area of 0,6 da, as cv Muscat Ottonel with vines grafted onto SO4 rootstock was put for rooting. The variant treated with BIO-ONE, included about 3000 pcs grafted vines in three replications, 1000 pcs each, and was compared with a control (untreated) variant with grafted vines of cv Muscat Ottone, put for rooting in the same number of replications. Treatment with Bio one microbiological product took place at the beginning of July, after irrigation of the nursery for grapevine rootings.

Based on some of the parameters, specific for the quality of class vine planting material (number of developed shoots, number of roots) the most efficient variant could be selected.

Average for the period of study, the variant treated with Bio one microbiological product was found as more efficient for the production of class vines of cv Muscat Ottonel, grafted on S04 rootstock. According to the biometric assessment, that variant could be recommended in practice in vine planting material production.

Key words: bacterial fertilizers, vine, increment, root formation, vine planting material

УВОД

За преход към биологично земеделие е необходимо да се предприемат мерки за подобряване на почвените условия и повишаване на съдържанието на хумус (Kostadinova and Popov, 2012). През последните години биоторовете се наложиха като обещаващ компонент на интегрирана система за набавяне на храна в земеделието (Shehata and El-Khawas, 2003), тъй като се определят като алтернатива на химичните торове за увеличаване на плодородието на почвата и добивите в устойчивото земеделие (Wu et al., 2004). Те съдържат формулировки от живи микроорганизми, които могат да

INTRODUCTION

For the transition to organic farming, it is necessary to take measures the soil conditions to be improved and humus content to be increased. (Kostadinova and Popov, 2012). In recent years, biofertilizers have been established as a promising component of an integrated food supply system in agriculture (Shehata and El-Khawas, 2003), because they have been determined as an alternative to chemical fertilizers to increase soil fertility and yield in the sustainable agriculture (Wu Et al., 2004). They contain formulations of living microorganisms that can fix atmospheric nitrogen in an accessible form for plants

фиксират атмосферния азот в достъпна форма за растенията или чрез свободно съществуване в почвата или чрез симбиотичното им асоцииране с растенията (Shaheen et al., 2007). Прилагането на течни биоторове има за цел постигането на балансирано хранене на растенията (Alves et al., 2009). Според Vlahova и Popov (2013), употребата на биоторовете е реална възможност за реализиране на качествена и здравословна храна.

Значителният растеж в сектора на биологично земеделие и неговият принос за постигане на устойчиво и рационално земеползване са едни от главните причини за честото сравнение между биологичното и конвенционално земеделие, като се посочат потенциалните възможности пред биологичните производители на грозде, в сравнение с конвенционалните производители (Popov et al., 2010).

В областта на лозарството, основен начин за подобряване агрономическата характеристика на почвите, т.е. да се предприемат мерки за възстановяване качествата на земеделската земя, е чрез обогатяване на почвата с органични вещества и минерални съединения, запазване на активната микрофлора, подобряване и регулиране на хранителния, водния, въздушния и топлинния режим на почвата.

Производството на лозов посадъчен материал е едно от най-важните направления в лозарската практика от края на 19-ти век насам. Създаването на рентабилни лозови насаждения е обусловено в много силна степен от качеството на произведения изходен посадъчен материал. Фитосанитарно здрави и дълготрайни лозови насаждения се създават с качествено произведен посадъчен материал.

Налице е тенденция към усъвършенстване на отделните технологични моменти на това производство.

Целта на настоящото изследване е да предостави нови данни за ефекта

either by free existence in the soil or by symbiotic association between them and plants (Shaheen et al., 2007).

The objective of the use of liquid biofertilizers is balanced plant nutrition to be achieved (Alves et al., 2009). According to Vlahova and Popov (2013), the use of biofertilizers is a real opportunity to realize quality and healthy food.

The significant growth in the sector of organic farming and its contribution to gain sustainable and rational use of land are one of the main reasons for the frequent comparison between organic and conventional farming, indicating the potential opportunities for organic grape growers compared to conventional producers (Popov et al. 2010).

In the field of viticulture, the major way to improve the agronomic characteristics of soils, i.e. measures to be taken to restore the quality of agricultural land is by enriching the soil with organic substances and mineral compounds, preserving the active microflora, improving and regulating the nutrition, moisture, air and heat regime of the soil.

The production of vine planting material has been one of the most important trends in the wine-growing practice since the end of the 19th century. The creation of cost-effective vineyards is conditioned to a high extent by the quality of the produced initial planting material. Phytosanitary healthy and long-lasting vineyards are created with high-quality vine planting material.

There is a tendency to improvement of the individual technological moments of this production.

The objective of the study was to provide data about the effect of

от поддържане на почвеното плодородие със съвременни средства, като се установи влиянието на микробиологичния препарат Био едно (BIO ONE, Inc. USA) върху производството на лозов посадъчен материал.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Описание на тор *Био-едно (Bio-one, Inc. USA)* – Състои се от живи организми и е 100% натурален течен концентриран микробиологичен продукт. Бактериален инокулат включващ два вида микроорганизми: аеробни (*Azotobacter vinelandii*) и анаеробни (*Clostridium pasteurianum*). Прилага се почвено за увеличаване на азотната фиксация в почвата, осигуряващ 20 kg активен азот на декар, използваем както за биологично, така и за традиционно земеделие и е с pH 5,0-7,5. Спомага за усвояването на остатъчния фосфор и калий и задържа влагата. Прилагането на „*BIO-ONE"* допринася за увеличаване на органичното вещество в почвата и същевременно я предпазва от ветрова ерозия (Pachev, 2014).

Експериментът е проведен в периода 2012-2013 г. в Опитно лозово вкоренилище на ИЗС „Образцов чифлик" върху площ от 0,6 da при заложен за вкореняване сорт Мискет отонел, присаден върху подложка S04. Присадените и стратифицирани резници са вкоренени на повдигнати двуредови лехи с ширина на лехата 0,60 m и разстояние между редовете в лехата около 0,30 m. Лозите във вкоренилището са отглеждани по общоприетата технология за производство на лозов посадъчен материал (Todorov, 2005). Вариантът третиран с BIO-ONE, включва около 3000 бр. присадени лози, заложен в три повторения по 1000 бр. и е сравняван с контролен (нетретиран) вариант с присадени лози от сорт Мискет отонел, заложени за вкореняване в същия размер на повторенията. Третирането с микробиологичния препарат BIO-ONE е направено в началото

maintaining soil fertility by modern means, ascertaining the influence of Bio one microbiotic product (BIO ONE, Inc. USA) on the production of vine planting material.

MATERIAL AND METHODS

Description of Bio-One Fertilizer (Bio-one, Inc. USA) – It consists of living organisms and is a 100% natural liquid concentrated microbiological product. Bacterial inoculum including two types of microorganisms: aerobic (*Azotobacter vinelandii*) and anaerobic (*Clostridium pasteurianum*). It is soil fertilizer and is applied in order the nitrogen fixation in the soil to be increased, providing 20 kg of active nitrogen per decare (da), used as in organic, also and in conventional agriculture, and pH 5.0-7.5. It helps for the absorbation of residual phosphorus and potassium and retains moisture. The application of "BIO-ONE" contributes for the increase of the organic matter in the soil and at the same time prevents it from wind erosion (Pachev, 2014).

The experiment was carried out during the period 2012-2013 at the Experimental nursery for grapevine rootings of IASS "Obraztsov Chiflik", Ruse on an area of 0,6 da as cuttings of grafted Muscat Ottonel were used for rooting, grafted on SO4 rootstock. The grafted and stratified cuttings were rooted on raised double-row beds with a bed width of 0.60 m and a distance between the rows in the bed – about 0,30 m. The vines in the nursery for grapevine rootings were grown according to the commonly adopted technology for the production of grafted vine planting material (Todorov, 2005). The variant treated with Bio-one included about 3000 pcs grafted vines, set in three replications of 1000 pcs each and was compared with a control (untreated) variant with grafted vines of cv. Muscat Ottonel, set for rooting at the same number of replications. The treatment with Bio One microbiological product was done

на юли месец, след поливка на вкоренилището.

Почвеният тип е карбонатен чернозем върху дълбок льос. Почвата е средно обезпечена с азот и фосфор и добре запасена с калий.

На база на някои от показателите, характерни за качеството на първокласен лозов посадъчен материал (брой развити леторасли, брой корени) е търсен по-ефективният вариант.

За провеждане на експеримента е направено сравнително изследване при формирани два варианта :

V0 – присадени и стратифицирани резници без третиране

V1 – присадени и стратифицирани резници третирани с BIO-ONE, внесен през юли месец, след поливка по зададена доза и концентрация от производителя.

Направени са биометрични измервания на извадка от по 18 първокласни лози от всеки вариант. Отчетени са броя леторасли и броя на стъпалните корени на лоза.

Извършена е математическа обработка на експерименталните данни по метода на дисперсионния анализ, а разликите между вариантите са установени чрез теста на DUNKAN, ANOVA (STATGRAPHICS Plus ver. 2.1.)

at the beginning of July, after irrigation of the nursery for grapevine rootings.

The soil type is carbonate chernozem on deep loess. The soil is moderately supplied with nitrogen and phosphorus and well-stocked with potassium.

On the basis of some of the traits, specific for the quality of class grafted vine planting material (number of developed shoots, number of roots), the more effective variant was searched.

To conduct the experiment a comparative study was made in two variants:

V0 – grafted and stratified cuttings without treatment

V1 – grafted and stratified cuttings treated with BIO-ONE, applied in July, after fertilizing irrigation at a given dose and concentration by the manufacturer.

Biometric measurements were taken on a sample of 18 class vines of each variant. The number of shoots and the number of stepped roots per a vine were recorded.

A mathematical processing of the experimental data was performed by the method of dispersion analysis, and the differences between the variants were determined by the test of DUNKAN, ANOVA, (STATGRAPHICS Plus ver. 2.1).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Основният показател, който характеризира производството на лозов посадъчен материал е добивът на вкоренени лози. Той се влияе от всички промени във факторите, определящи нормалното протичане на вкореняването, растежа и развитието на присадени резници.

Внасянето на BIO-ONE е проведено през месец юли, приблизително 45 дни след набождане на резниците във вкоренилището. През този период кореновата система достига дължина 0,20 до 0,30 m (Tsvetanov and Kumanov, 2010), което дава възможност на лозите пълноценно да усвоят хранителните вещества, постъпващи в почвата.

Броят на летораслите е от значение и е в основата за определяне на

RESULTS AND DISCUSSION

The main trait characterizing the production of vine planting material is the yield of rooted vines. It is influenced by all changes in the factors determining the normal course of rooting, growth and development of grafted cuttings.

The fertilization with BIO-ONE was carried out in July, approximately 45 days after planting of the cuttings in the nursery for grapevine rootings. During that period, the root system had to reach a length of 0,20 to 0,30 m (Tsvetanov and Kumanov, 2010), which allowed the vines fully to absorb the nutrients entering the soil.

The number of shoots is important and is the basis for determination of first-

първокласно присадени и вкоренени лози. От получените данни (Таблица 1) се наблюдава значително увеличение на броя на летораслите на 1 лоза при третирания вариант с BIO-ONE. Броят на летораслите в нетретирания вариант (контрола) отстъпва на третирания вариант. При третирания вариант броят на летораслите, средно на една лоза е 1,56 броя, които превишават броя на летораслите в контролния вариант с 19% (1,31 бр.). Данните за получените разлики, са доказани статистически чрез теста на Duncan при P<0,05.

class grafted and rooted vines. From the data obtained (Table 1) a significant increase was observed in the number of shoots per a vine in the variant, treated with BIO-ONE. The number of shoots in the untreated variant (control) was lower than that of the treated one. In the treated variant, the number of shoots, on average per a vine, was 1,56 pcs, which exceeded the number of shoots in the control variant by 19% (1,31 pcs). Data about the differences obtained were statistically proven by the test of Duncan, at P<0.05.

Таблица 1. Влияние на бактериален тор BIO-ONE, върху броя летораслина лози сорт Мискет отонел присадени върху подложка S04
Table 1. Influence of BIO-ONE on the number of shoots of vines of cv Muscat Ottonel, grafted onto S04 rootstocks

Варианти Variants	Брой летораслина 1 лоза Number of shoots per a vine	%	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan
Контрола / Control	1,31	100	a
BIO-ONE	1,56*	119,0	ab

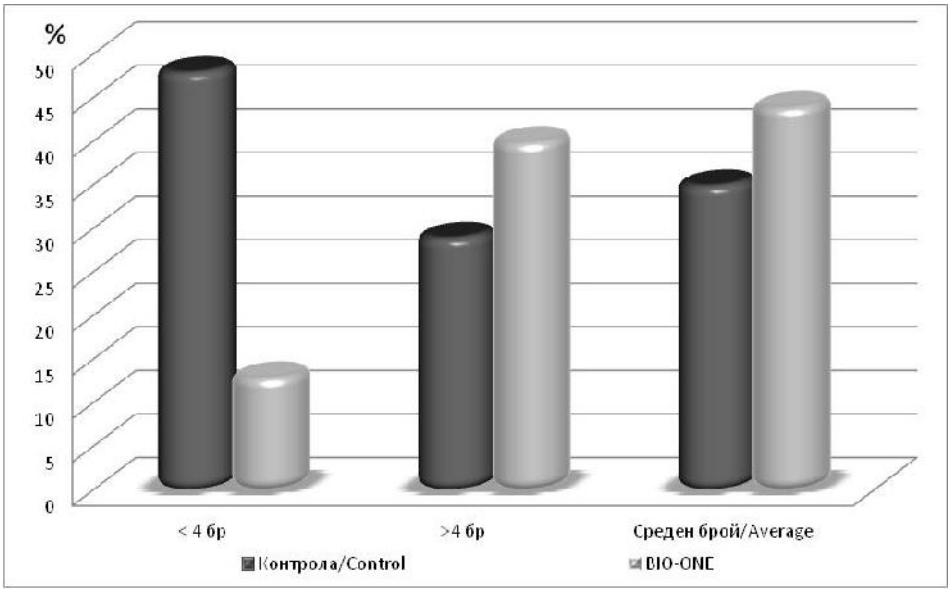
*, **, ***, при LSD<0,05; 0,01;0.001. Всички варианти без звезда нямат съществена разлика с нетретирания вариант. Стойностите в една колона, последвани от различни букви (a,b,c и т.н.), се различават достоверно при P<0.05
*, **, ***, at LSD <0.05; 0.01; 0.001. All non-star variants have no significant difference with the untreated variant. The values in a column, followed by different letters (a, b, c, etc.), differ significantly at P <0.05

Друг много важен показател, който определя качеството на получените първокласни лози е броят на стъпалните корени (Фигура 1).

Броят на стъпалните корени (до 4 бр.) не е повлиян от торенето. Наблюдава се слаба тенденция на увеличаване на броя на лозите (с 4 броя корени) при варианта с BIO-ONE. Лозите с повече от 4 броя стъпални корени преобладават при варианта с прилагане на BIO-ONE, като броят на корените при третирания вариант, средно за периода, превишава с около 70% тези на контролния вариант.

Another very important trait, which determines the quality of the obtained first-class vines, is the number of stepped up roots (Figure 1).

The number of stepped up roots (up to 4 pcs) was not influenced by fertilization. There was a slight tendency to increase the number of vines (with 4 roots) in the variant with BIO-ONE. Vines with more than 4 pcs stepped up roots predominated in BIO-ONE variant, as the number of roots in the treated variant, average for the period, exceeded by 70% those of the control variant.



Фиг. 1. Брой стъпални корени на първокласни лози сорт Мискет отонел присадени върху подложка S04
Fig.1. Number of stepped up roots of first-class vines of cv Muscat Ottonel, grafted onto S04 rootstocks

От Таблица 2 се вижда, че при третирания вариант, средният брой корени при лози с >4 бр. корени превишава данните за този показател при контролния, нетретиран вариант. Действието на BIO-ONE стимулира образуването на повече от 4 стъпални корени на една лоза, като превишава контролния вариант с 24,2 %, което е предпоставка за повишаване на качеството на присадените лози. Установените различия са доказано значими при P<0,01.

Внасянето на BIO-ONE създава условия за усвояването на включените в него нутриенти и влияе върху кореновата система на присадените резници. Общият брой стъпални корени, средно на една лоза, при варианта с прилагане на BIO-ONE нараства, като превишава контролния вариант с 71,5%. От направената математическа обработка за общ брой корени, средно на една лоза е установена висока степен на доказаност (P<0,001).

It can be seen from Table 2 that in the treated variant, the average number of roots in vines with more than 4 pcs roots exceeded the data for that trait in the control untreated variant. The action of BIO-ONE stimulated the formation of more than 4 stepped up roots per a vine, exceeding the control variant by 24,2%, which was a prerequisite for increasing the quality of grafted vines. The established differences were found to be significant at P <0,01.

The fertilization with BIO-ONE created conditions for the absorption of the nutrients included in it and influenced on the root system of the grafted cuttings. The total number of stepped up roots, average per a vine in the variant with BIO-ONE increased, exceeding the control by 71,5%. From the mathematical processing for the total number of roots, average per a vine, a high degree of significance (P<0,001) was found.

Таблица 2. Показатели, отразяващи коренообразуването при експеримента с лози сорт Мискет отонел присадени върху подложка S04
Table 2. Traits, showing the root formation in the experiment of vines of cv Muscat Ottonel grafted onto S04 rootstock

Варианти Variants	Среденброй корени при лози с >4 бр. корени Average number of roots in vines with more than 4 roots	Лози с повече от 4 бр. корени, % Vines with more than 4 roots, %	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan	общ брой корени, средно на 1 лоза Total number of roots, average per a vine	%	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan
Контрола / Control	5,90	100,00	a	4,11	100,00	a
BIO-ONE	7,33**	124,2	ab	7,05***	171.5	ab

*, **, ***, при LSD<0,05; 0,01;0.001. Всички варианти без звезда нямат съществена разлика с нетретирания вариант. Стойностите в една колона, последвани от различни букви (a,b,c и т.н.), се различават достоверно при P<0.05
*, **, ***, at LSD <0.05; 0.01; 0.001. All non-star variants have no significant difference with the untreated variant. The values in a column, followed by different letters (a, b, c, etc.), differ significantly in P <0.05

ИЗВОДИ

Развитието на кореновата и надземна част на присадките от сорт Мискет отонел, показва, че при варианта на третиране с *Био-едно* се получават помощно развити първокласни лози.

Средно за целия период на изследването при горепосочения вариант растенията се отличават с по-голям среден брой стъпални корени и с по-голям брой на летораслите си.

CONCLUSIONS

The development of the root and above-ground parts of the grafts of cv Muscat Ottonel showed that in the variant with Bio-one, more highly developed first-class vines were obtained.

On average, over the entire study period, in the above-shown variant, the plants were characterized with a higher average number of stepped up roots and a higher number of shoots.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Alves, S., D. Santos, J. Silva., J. Medeiros, L. Cavalcante and T. Dantas**, 2009. Nutritional status of sweet pepper cultivated in soils treated with different types of biofertilizer. *Acta Scientiarum.Agronomy*. 31(4), 661-665.
2. **Kostadinova, P. and V. Popov**, 2012. Basic Principles and Methods of Organic Farming. *Novo znanie*, 1(3), 55-63 (Bg).
3. **Pachev, I.**, 2014. Study of the influence of microbiological preparation BIO-ONE in spring forage pea (*Pisum sativum L.*) under the conditions of organic farming. In: *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, ISSN 1311-0489, Book of summaries – Seventeenth International Scientific Conference "EcoMountain - 2014" on theme: Ecological Issues of Mountain Agriculture," 29-30th, RIMSA - Troyan, pp. 126-127 (Bg).
4. **Popov, V., A. Karova and B. Ivanova**, 2010. Advantages and disadvantages of organic cultivation of vineyards. In: Proceedings of the 8th National Scientific and Technical Conference with International Participation "Ecology and Health", Plovdiv, pp. 247-252 (Bg).
5. **Shaheen, A., Fatma, A. Rizk, Omiama, M. Sawan and A.A. Ghoname**, 2007. The Integrated use of Bio-inoculants and Ghemical Nitrogen Fertilizer on Growth, Yield and Nutritive Value ofTwo Okra (*Abelmoschus Esculentus,* L.) Cultivars*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 1 (3), 307-312.

6. **Shehata, M.M. and S. A. El-Khawas**, 2003. Effect of two biofertilizers on growth parameters, yield characters, nitrogenous components, nucleic acids content, minerals, oil content, protein profiles and DNA Banding Pattern of Sunflower *(Helianthus annus L. cv. Vedock*) Yield. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 6(14), 1257-1268.
7. **Todorov, I.**, 2005. Production of vine planting material. Dionis, Sofia (Bg).
8. **Tsvetanov, E. and K. Kumanov,** 2010. Improvement of the irrigation regime of nursery for grapevine rootings, taking into account the changing depth of the active soil layer during the vegetation. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 13(4), 985-997.
9. **Vlahova, V. and V. Popov,** 2013. Influence of the biofertilizers on the content of vitamin C in the fruits of pepper (Capsicum annuum L.) grown under conditions of organic farming. *Novo znanie*, II (1), 126-133 (Bg).
10. **Wu, S., Z. Cao, Z. Li, K. Cheung and M. Wong**, 2004. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. *Elsevier B.V. Geoderma* 125, 155-166.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 260-268
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Статистическа оценка от влиянието на подложка Феркал върху някои технологични признаци на десертни сортове лоза Мискет русенски и супер ран Болгар (*Vitis Vinifera* L.)

Галина Дякова[1]*, Красимира Узунова[2], Ралица Минчева[1]

[1]Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик”,
ул. „Проф. Иван Иванов” 1, 7007 Русе, България
[2]Аграрен Университет, Катедра Генетика и селекция,
бул. Менделеев 12, 4000 Пловдив, България
**E-mail: DjakovaRousse@abv.bg*

Statistical assessment of the influence of Ferkal rootstock on some technological characteristics of Misket Rusenski and Super ran Bolgar table vine cultivars (*Vitis Vinifera* L.)

Galina Dyakova[1]*, Krasimira Uzunova[2], Ralitsa Mincheva[1]

[1]Institute of Agriculture and Seed Science „Obraztsov chiflik”,
1 Prof. Ivan Ivanov Str., 7007 Ruse, Bulgaria
[2]Agricultural University, Department Genetics and plant breeding,
12 Mendeleev Blvd., 4000 Plovdiv, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Влиянието на подложката е от съществено значение за растежната сила и технологичните качества на агробиологичните показатели на лозата. В проучването са включени два десертни сорта Мискет русенски и Супер ран Болгар, присадени на две подложки – SO4 (с широко приложение в практиката, поради което е приета за контрола в изледванията) и Феркал. Опитът е проведен в експерименталното лозе на ИЗС ”Образцов чифлик” - Русе, в четири повторения, по 11 растения във всяко повторение, при което са използвани изравнени по вегетативно развитие първокласни лози.

При двата сорта лоза, по време на вегетацията, са отчетени стойности-

SUMMARY

The influence of rootstock is of significant importance for growth vigour and technological characteristics of vine agrobilogic traits. The study included two dessert vine varieties – Misket rusenski and Super ran Bolgar, grafted on two different rootstocks - Berlandieri x Riparia, selection Oppenheim 4, better known as SO4 (widely spread in practice, accepted for control) and Ferkal. The experiment was conducted at the experimental vineyards of IASS “Obraztsov chiflik” - Ruse, in four replications, 11 plants each, wherein class vines were used, uniform in vegetation development.

In both vine cultivars, the values of 12 technological characteristics were

те на 12 технологични признаци. Получените резултати са анализирани статистически с помощта на параметричните критерии за оценка F (Fisher) и t (Student), за да се прецени по-точно влиянието на подложка Феркал върху технологичните признаци на двата сорта лози. Процентното съотношение в наличните доказаности при използване на двата критерия се различават съществено и за двата десертни сорта. Чрез прилагане критерия на Фишер са отчетени 33,3 % и 45 % доказани разлики съответно за Супер ран Болгар и Мискет Русенски. Прилагайки втория критерий за сравнителна оценка (t) – процентните съотношения са значително по-ниски – 8,3 % и 25 % съответно за Супер ран Болгар и Мискет Русенски. Част от изследваните технологични признаци за двата сорта са с изразена висока степен на вариабилност, което налага използването на два статистическа критерия за анализ.

Ключови думи: критерии за статистическа оценка, технологични признаци, *Vitis vinifera* L.

registered. Data obtained were statistically analyzed using the parametric evaluation criteria F - Fisher and t – Student, in order the influence of Ferkal rootstock on the technological characteristics of both vine cultivars to be assessed more precisely.

The percentage ratios in the available significant differences using both criteria differed significantly for both dessert varieties. By applying Fisher criterion, 33,3% and 45%, for Super ran Bolgar and Misket Rusenski, respectively, significant differences were registered. By the criterion of Student for comparative evaluation (t) - the percentage ratios were considerably lower – 8,3% and 25%, for Super ran Bolgar and Misket Rusenski respectively. Some of the studied technological characteristics of both dessert vine varieties showed high degrees of variability, and that was the reason both statistical criteria to be used.

Key words: criteria for statistical evaluation, technological characteristics, *Vitis vinifera* L.

УВОД

Технологичните качества на гроздето са резултат от индиректно въздействие от вида на подложката (Nicolic et al., 2000; Garcia et al., 2001a; Garcia et al., 2001b; Dyakova et al., 2016).

Редица автори отчитат влияние на подложката върху хранителния режим на лозовите растения, а следователно и върху биосинтеза на антоциани (Hardie and Considine, 1976). Вида на подложката засяга както растежа и структурата, така и цвета на гроздовите зърна (Winkler, 1958; Gawel et al., 2000; Walker et al., 2000 и др.).

Химичният състав на гроздето има решаващо значение за неговото качество. Проучвания върху химичния състав показват, че той е много сложен и в него влизат различни групи съединения – захари, органични киселини, азотни и пектинови вещества,

INTRODUCTION

The influence of the rootstocks on the technological traits of grapes was indirect (Nicolic et al., 2000; Garcia et al., 2001a; Garcia et al., 2001b Dyakova et al., 2016).

A number of authors reported the influence of the rootstock on the nutrition regime of vine plants, and therefore on the biosynthesis of anthocyanins (Hardie and Considine, 1976). That affected both - the growth and the structure, also and color of grape berries (Winkler, 1958; Gawel et al., 2000; Walker et al., 2000, etc.).

The chemical composition of grapes is crucial for its quality. Numerous studies on the chemical composition showed that it is very complex and it includes different groups of compounds – sugars, organic acids, nitrogen and pectin substances, anthocyanins, tannins,

антоциани, танини, полифеноли, ароматни вещества, ферменти, витамини и др. (Katerov et al.,1990).

Boselli et all (1992) и Boselli and Volpe (1993) проучват влиянието на подложките Телеки 5С, 1103 Р, Кобер 5ББ, Шасла 41Б, SO4 и др. върху pH и концентрацията на К и органични киселини в сока на грозде от сорта Шардоне, кл. 130 SMA. Най-високи стойности на К и pH индуцират подложките SO4 и Кобер 5ББ, докато вариантите с 1103 Р и Телеки 5С са с най-ниски. Авторите установяват положителна корелация между pH и съдържанието на К в гроздовия сок.

Изследвания на Hristov et al (1998) и Popov and Hristov (2008) за влиянието на подложките Феркал и Шасла Х Берландиери 41Б върху Болгар, Мискет отонел, Супер ран Болгар, Плевен, Дружба и Наслада, показват незначителни различия по изследваните елементи на химичния състав и дегустационната оценка на гроздето и виното (при сортовете с двойно предназначение – Наслада и Дружба).

Освен механичния състав и химичния състав, за десертните сортове лози от изключително важно значение са външния вид на грозда и издръжливостта на зърното на натиск и откъсване от дръжчицата. Последните свойства имат пряко отношение към напукването и загниването на гроздето и косвено към неговата траспортабилност, съхраняемост и органолептични качества.

При опитите с трайни култури, проведени при полски условия, ценността на данните се определя от степента им на точност. По тази причина едно от изискванията е получаване на данни с възможно най-висока точност, респективно да се установяват за статистически доказани възможно най-малки разлики между изпитваните варианти, защото само от такива резултати може да се правят правилни изводи и препоръки за практиката.

polyphenols, aromatic substances, ferments, vitamins, etc. (Katerov et al., 1990).

Boselli et al (1992) and Boselli and Volpe (1993) examined the impact of Teleki 5C, 1103 P, Kober 5BB, Chasselas 41B, SO4, etc. rootstocks on the pH and the concentration of K and organic acids in the juice of grapes of Chardonnay variety, 130 SMA clone. SO4 and Kober 5BB rootstocks induced the highest values of K and pH, while in the variants with 1103 P and Teleki 5C were the lowest. The authors found a positive correlation between the pH and the content of K in the grape juice.

The study of Hristov et al.,(1998) and Popov and Hristov (2008) about the influence of Ferkal and Chasselas X Berlandieri 41B on Bolgar, Muscat Ottonel, Super ran Bolgar, Pleven, Druzhba and Naslada rootstocks, showed insignificant differences in the examined elements of the chemical composition and tasting evaluation of grapes and wine (in table and wine varieties - Naslada and Druzhba).

Besides the mechanical composition and chemical composition of the table varieties, the appearance of cluster and berry resistance to pressure and resistance to pick up from the stalk are of great importance. The last properties are directly related to grape cracking and rot of grapes and indirectly to its transportability, storeability and organoleptic qualities.

In experiments with permanent crops conducted under field conditions, the value of the data is determined by the degree of accuracy. For this reason, one of the requirements is to obtain data with the highest possible accuracy, respectively the differences as small as possible between the variants tested to be determined and statistically significant because only of such results correct conclusions could be made also and recommendations for practice. The impact

Влиянието на случайните причини за варирането на данните в опита, т.е. грешката, се определя като данните се подложат на статистическа обработка (Shanin, 1977).

Изборът на статистически критерий за оценка е важен етап от изследователската дейност при агротехнически опити.

Целта на настоящото проучване е да се приложат два статистически критерия за математическа обработка на данни, отчетени от 12 на брой технологични признаци за два десертни сорта лоза Мискет русенски и Супер ран Болгар, присадени на две различни подложки, за да се установи по-високо ниво на точност на резултатите.

of accidental causes of variation of data of the experiment, i.e. the error is defined as the data is subjected to statistical processing (Shanin, 1977).

The choice of statistical evaluation criterion is an important stage of research in agricultural studies.

The objective of the study is two statistical criteria to be applied for mathematical processing of data, reported by 12 technological traits of two dessert vine varieties - Misket Rusenski and Super ran Bolgar, grafted on two different rootstocks in order a higher level accuracy of results to be reached.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В проучването са включени два ранозрели семенни десертни сорта лоза Мискет русенски и Супер ран Болгар. *Сорт Супер ран Болгар* е създаден в Института по лозарство и винарство в Плевен през 1961 г. от кръстосване на сортовете Италия и Янтър (Todorov, 2005; Pandeliev et al., 2006). *Сорт Мискет русенски* е създаден в ИЗС "Образцов чифлик" при кръстосване на сортовете Мискет хамбургски и Кардинал (Todorov, 2005; Pandeliev et al., 2006).

Всеки сорт е присаден на две подложки – *Феркал* и *Берландиери х Рипария, селекция Опенхайм 4* (SO4), която е приета за контрола в изследването.

Опитът е проведен в експерименталното лозе на ИЗС "Образцов чифлик" - Русе, в четири повторения, по 11 растения във всяко повторение. Засаждането на лозите е извършено при разстояния 2,0 m/1,4 m, на хълмист терен, с южно изложение, на разстояние около 1 km от брега на р. Дунав. Почвеният тип е карбонатен чернозем върху дълбок льос. Формировката е средностъблен Гюйо, с височина на стъблото 0,60 m и натоварване на

MATERIAL AND METHODS

Two early ripening seed table vine varieties – Misket Rusenski and Super ran Bolgar were the object of the study. *Super ran Bolgar* variety was created at the Institute of viticulture and enology in Pleven in 1961 via crossing of Italia and Yantur varieties (Todorov, 2005; Pandeliev et al., 2006). *Misket rusenski* variety was created at IASS „Obraztsov chiflik" via crossing of Misket hamburgski and Kardinal (Todorov, 2005; Pandeliev et al., 2006).

Every variety is grafted on two rootstocks — *Ferkal* and *Berlandieri x Riparia SO4* (SO4) which is accepted for control in the researches.

The study was conducted at the Experimental vineyard of IASS «Obraztsov chiflik» - Rousse in four replications, 11 plants in every replication. The vine planting was conducted at the distance of 2,0 m/1,4 m on hilly areas, facing South, about 1 km from Danube river. Soil type was carbonate chernozem on deep loess.

The formation was half standard Guyot, stem height being 0,60 m and vine loads

лозите средно с по 19 зимни очи, реализирано с 5 чепа на 2 зимни очи и една плодна пръчка с 9 очи. Натоварването е едно и също при двата сорта, тъй като те са родовити.

Изследваните технологични признаци са обединени в *три групи*, като измерването им е осъществено по следния начин:

Механичен състав на гроздето

Той характеризира сортовете главно от гледна точка на съотношението на отделните увологични единици (чепки, ципи, семена и мезокарп) в строежа и структурата на грозда. Показателите са определяни съгласно възприетата класическа методика на Простосердов (по Ivanov, 1981), който предлага механичния състав на гроздето да се характеризира с показателите на строежа и структурата на грозда и зърното.

В групата на тези показатели се отнасят: маса на грозда и на 100 зърна (g); % на зърната в грозда (тегловно); процент на мезокарпа, на семената и на ципата в зърното (тегловно); брой и маса на семената в 100 зърна;

Химичен състав на гроздето

Съдържанието на захари и киселини определя технологичната зрялост на гроздето. Встъпването в тази фаза е установено, чрез периодични предварителни измервания на захарите с ръчен рефрактометър през 3 дни.

Съдържанието на захари е определяно с мъстомер Дюжарден, в %, а на общите киселини – чрез титруване с 0,1 n NaOH, в – промили (g/l).

Транспортабилност на гроздето

Теоретично-експериментално тя е определяна чрез измерване на устойчивостта на узрялото зърно на натиск (g) (до спукване на кожицата) и на откъсване от дръжчицата (g). Издръжливостта на зърното на горните две съпротивления е измервана със специализирани уреди на три проби по 100 зърна от всяко повторение.

В статистическата обработка са

19 winter buds, by average, realized in 5 spurs of 2 buds each and 1 fruiting cane of 9 buds. Loads were equal in both varieties, because they were high yielding.

The technological traits tested were combined in three groups, as their measurement was accomplished as follows:

Mechanical composition of grapes

It characterized the varieties mainly in terms of the ratio of the individual structural units (rachises, skins, seeds and mesocarp) in the construction and structure of the cluster. The parameters were determined according to the conventional methods of Prostoserdov (after Ivanov, 1981), who proposed the mechanical composition of grapes to be characterized with the parameters of the construction and structure of the cluster and the berry.

The group of those parameters included: weight of grape cluster and of 100 berries (g); % of berries in the cluster (by weight); % of mesocarp, seeds and skin in the berry (by weight); number and weight of seeds in 100 berries.

Chemical composition of grapes

The content of sugars and acids defined the technological maturity of grapes. The beginning of that phase was found through periodical preliminary measurements of sugars with handheld refractometer in three days.

The content of sugars was determined by the areometer of Dujardin, in %, and the total acids – via titration with 0,1n NaOH, in promiles (g/l).

Transportability of grapes

Theoretically-experimentally it was determined via measurement of the resistance of the ripe berry to pressure (g) (up to cracking of skin) and to picking up from the stalk (g). The endurance of the berry to the both resistances mentioned above, was measured by specialized equipments of three samples of 100 berries each replication.

Two parametrical criteria - Student

използвани два параметрични критерия Student (t - test) и Fisher (F), като за целта е използван SPSS 19 за анализ на получените данни. Използвани са стандартни формули за изчисляване на критериите (Mencher and Zemshman, 1986; Zaprqnov and Dimova, 1995).

(t - test) and Fisher (F) were used in the statistical processing, as for the purpose SPSS 19 was used for analysis of the data obtained. Standart formulas were used for calculating the criteria (Mencher and Zemshman, 1986; Zaprqnov and Dimova, 1995).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При използване на подложка Феркал прави впечатление, че при над 50 процента от изследваните технологични признаци не са отчетени съществени различия за двата сорта спрямо подложка S04, следователно и двете подложки имат сходно въздействие върху тези признаци.

Процентното съотношение в наличните доказаности при използване на двата критерия се различават съществено и за двата десертни сорта. Чрез прилагане критерия на Фишер са отчетени 33,3 % и 45 % доказани разлики съответно за Супер ран Болгар и Мискет Русенски (Таблици 1 и 2). Прилагайки втория критерий за сравнителна оценка (t) – процентните съотношения са значително по-ниски – 8,3 % и 25 % съответно за Супер ран Болгар и Мискет Русенски. Част от изследваните технологични признаци за двата сорта са с изразена висока степен на вариабилност, което налага използването на два статистическа критерия за анализ.

При оценка на резултатите с критерия на Student се открояват за сорт Супер Ран Болгар доказаност на разликата за признака % кожици от маса на зърното и признака маса на 100 семена за сорт Мускет Русенски, при вероятност α = 5%. Прилагайки втория критерий (F) за статистическа оценка на резултатите, се забелязва наличие на достоверни различия спрямо контролата, но при по-висока степен на вероятност. За сорт Супер Ран Болгар това е признакът маса на 100 зърна, а за сорт Мускет Русенски – маса на 100 семена.

RESULTS AND DISCUSSION

When using Ferkal rootstock, it is noted that in more than the half of the studied technological characteristics, significant differences were not found in both varieties to S04 rootstock, therefore both rootstocks had similar effects on those characteristics.

The percentage ratio of the available evidence when using both criteria differed significantly for both dessert varieties. By applying Fisher criteria, 33,3% and 45% significant differences were reported for Super Ran Bolgar and Musket Rusenski, respectively (Tables 1 and 2). Applying the second comparative assessment criterion (t) - the percentages were significantly lower – 8,3% and 25% respectively for Super ran Bolgar and Musket Rusenski. Some of the studied technological characteristics for both varieties showed a high level of variability, which required the use of two statistical criteria for analysis.

In assessment the results by Student criterion for cv Super Ran Bolgar standed out the difference for the trait “% skin of berry mass” and the trait – “mass of 100 seeds” for cv Musket Rusenski, at probability α = 5%. Applying the second criterion (F) for statistical assessment of the results, there were significant differences compared to the control but at higher probability. For cv Super Ran Bolgar, that was the trait “mass of 100 berries”, and for cv Musket Rusenski – “mass of 100 seeds”.

Таблица 1. Сравнителна оценка на сорт Мискет Русенски по технологични признаци чрез критерия на Student (t) и Fisher (F) при съответни нива на значимост α<0.05; 0.01 и 0.001

Table 1. Comparative assessment of cv Misket Rusenski by technological characteristics via criteria Student (t) and Fisher (F) at levels of significance α<0.05; 0.01 и 0.001, respectively

Признаци / Characteristics	Мискет Русенски / Misket Rusenski							
	Подложка SO4 контрола SO4 rootstock, control		Подложка Феркал Ferkal rootstock		t експ t exp	Доказаност Confidence	F експ F exp	Доказаност Confidence
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S				
Маса на грозда, 10^{-3}kg Mass of the cluster, 10^{-3}kg	338,35	75,62	279,64	49,73	**3,3**	**– –**	1,86	338,35
Маса на 100 зърна, 10^{-3}kg Mass of 100 berries, 10^{-3}kg	548,14	48,48	500,04	103,9	**2,2**	**–**	1,53	548,14
% зърна в грозда % berries in cluster	97,12	0,62	97,4	0,58	1,69	ns	1,05	97,12
% мезокарп от маса на зърно % mesocarp of berry mass	92,97	1,35	93,05	1,54	0,14	ns	1,23	92,97
% семена от маса на зърно % seeds of berry mass	2,24	0,4	2,32	0,5	0,68	ns	**3,8**	2,24
% ципа от маса на зърното % skin of berry mass	4,80	1,6	4,63	1,15	0,36	ns	**1,97**	4,80
Брой на семената в 100 зърна Number of seeds in 100 berries	270,4	84,36	259,6	32,5	0,6	ns	**6,1**	270,4
Маса на 100 семена, 10^{-3}kg Mass of 100 seeds, 10^{-3}kg	5,09	0,77	5,6	1,01	**2,06**	**+**	**4,32**	5,09
Съдържание на захари, % Content of sugars, %	15,74	1,69	16,03	1,8	0,58	ns	1,16	15,74
Съдържание общи киселини, 10^{-3}kg /l Content of total acids, 10^{-3}kg /l	5,99	1,73	5,91	0,8	0,2	ns	1,32	5,99
Издръжливост на зърното на натиск, 10^{-3}kg Berry endurance to pressure, 10^{-3}kg	1442,85	302,68	1313,3	180	1,86	ns	1,1	1442,85
Съпротивление на зърното на откъсване от дръжката, 10^{-3}kg Berry resistance to pick up from the stalk, 10^{-3}kg	372,92	88,35	363,9	79,5	0,39	ns	1,6	372,92

При критични стойности на критерия: $t\ P_{5\%} = 2,005$ $F\ p_{5\%} = 1,88$
In critical values of the criterion: $t\ P_{1\%} = 2,670$ $F\ p_{1\%} = 2,47$
$t\ P_{0,1\%} = 3,480$ $F\ p_{0.1\%} = 3,41$

От проведения анализ може да обобщим, че подложка Феркал повлиява положително и достоверно върху масата на 100 зърна в грозда, което би довело до съществено увеличаване продуктивността на този сорт.

From the analysis we can summarize that Ferkal rootstock influenced positively and significantly on the mass of 100 berries in the cluster, which would lead to a significant increase of the productivity of that variety.

Таблица 2. Сравнителна оценка на сорт Супер ран Болгар по технологични признаци чрез критерия на Student (t) и Fisher (F) при съответни нива на значимост α<0.05; 0.01 и 0.001

Table 2. Comparative assessment of cv Super ran Bolgar by technological traits via criteria Student (t) and Fisher (F) at levels of significance α<0.05; 0.01 и 0.001, respectively

Признаци / Characteristics	Супер ран Болгар / Super ran Bolgar							
	Подложка SO4 контрола SO4 rootstock, control		Подложка Феркал Ferkal rootstock		t експ t exp	Доказаност confidence	F експ F exp	Доказаност confidence
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S				
Маса на грозда, 10^{-3}kg Mass of the cluster, 10^{-3}kg	372,44	75,12	345,2	47,6	1,5	ns	1,1	ns
Маса на 100 зърна, 10^{-3}kg Mass of 100 berries, 10^{-3}kg	536,33	69,46	552,2	75,2	0,77	ns	**3,1**	**+ +**
% зърна в грозда % berries in cluster	98,02	0,78	98,1	0,39	0,454	ns	1,6	ns
% мезокарп от маса на зърно % mesocarp of berry mass	93,39	1,09	92,9	1,19	1,56	ns	1,5	ns
% семена от маса на зърно % seeds of berry mass	1,74	0,38	1,8	0,39	0,55	ns	1,08	ns
% ципа от маса на зърното % skin of berry mass	4,56	1,25	5,23	1,19	**2,13**	**+**	1,42	ns
Брой на семената в 100 зърна Number of seeds in 100 berries	193,73	36,02	208,1	29,3	1,25	ns	1,26	ns
Маса на 100 семена, 10^{-3}kg Mass of 100 seeds, 10^{-3}kg	4,77	0,63	4,52	0,7	1,11	ns	1,79	ns
Съдържание на захари, % Content of sugars, %	16,46	1,33	16,7	2,02	0,52	ns	**2,5**	**– –**
Съдържание общи киселини, 10^{-3}kg /l Content of total acids, 10^{-3}kg /l	5,70	0,75	5,3	1,1	1,48	ns	1,85	ns
Издръжливост на зърното на натиск, 10^{-3}kg g Berry endurance to pressure, 10^{-3}kg	1557,03	376,39	1406,5	407	1,36	ns	1,71	ns
Съпротивление на зърното на откъсване от дръжката, 10^{-3}kg Berry resistance to pick up from the stalk, 10^{-3}kg	426,69	132,3	456,3	131	0,78	ns	1,1	ns

При критични стойности на критерия: $t\ P_{5\%} = 2,005$ $F\ p_{5\%} = 1,88$

In critical values of the criterion: $t\ P_{1\%} = 2,670$ $F\ p_{1\%} = 2,47$

$t\ P_{0,1\%} = 3,480$ $F\ p_{0.1\%} = 3,41$

ИЗВОДИ

При над 50 процента от изследваните технологични признаци не са отчетени съществени различия за двата сорта спрямо подложка S04 , следователно и двете подложки имат сходно въздействие върху тези признаци

От проведения анализ може да обобщим, че подложка Феркал повлиява положително и достоверно върху масата на 100 зърна в грозда, което би довело до съществено увеличаване продуктивността на този сорт.

CONCLUSIONS

In more than the half of the studied technological characteristics, significant differences were not found in both varieties to S04 rootstock, therefore both rootstocks had similar effects on those characteristics.

From the analysis we can summarize that Ferkal rootstock influenced positively and significantly on the mass of 100 berries in the cluster, which would lead to a significant increase of the productivity of that variety.

За по-пълна и адекватна оценка от влиянието на подложката Феркал върху технологичните качества и характеристики на десертните сортове грозде, е препоръчително да се прилагат и двата статистически критерия.

In order to make a more detailed and adequate assessment of the influence of Ferkal rootstock on the technological qualities and characteristics of the table grapes varieties, it is recommended both statistical criteria to be applied.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Boselli, M., M. Fregoni, A. Vercesi and B. Volpe**, 1992. Variation in mineral composition and effects on the growth and yield of Chardonnay grapes on various rootstocks. *Agricoltura Ricerca*, 14, 138-139.
2. **Boselli, M. and B. Volpe**, 1993, Rootstock influence on the potassium content, pH and concentration of organic acids of cv "Chardonnay". *Notebooks of the School of Viticulture and Enology University of Turin*, 16, 37-40 (It).
3. **Dyakova, G., K. Uzunova and R. Mincheva**, 2016. Study on the influence of Rupestris du Lot rootstock on some technological traits of Muscat Rusenski and Super ran Bolgar table grape cultivars. *Banats Journal of Biotechnology*, (in press)
4. **Garcia, M., H. Ibrahim, P. Gallego and P.H. Puig**, 2001b. Effect of three rootstocks on grapevine (Vitis vinifera L.) cv.Negrette grown hydroponocally. II. Acidity of musts and wine. *S. Afr. J. Enol. Vitic*., 22(2), 104-106.
5. **Garcia, M., P. Gallego, C. Daverede and H. Ibrahim**, 2001a. Effect of three rootstocks on grapevine (Vitis vinifera L.) cv. Negrette grown hydroponocally. I. Potasium, calcium and magnesium nutrition. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 22(2), 101-103.
6. **Gawel, R., A. Eward and R. Cirami**, 2000. Effect of rootstock on must and wine composition and the sensory properties of Cabernet Sauvignon grown at Longhome Creek, South Australia. *Wine Industry Journal*, 15(1), 67-73.
7. **Hardie, W.J. and J. A. Considine**, 1976. Response of grapes to water-deficit stress in particular stages of development. *Am. J. Enol. Vitic*., 27(2), 55-61.
8. **Hristov, Hr., K. Popov and Ch. Chanev**, 1998. Growth and fruit bearing of different varieties grafted on 41B and Ferkal rootstocks. *Lozarstvo i Vinarstvo*, 4, 10-12 (Bg).
9. **Ivanov, Tr.**, 1981. Technology of wine. Hr.G. Danov, 573, pp. 24-29 (Bg).
10. **Katerov, K., A. Donchev and M. Kondarev**, 1990. Methodology for study and description of vine varieties and rootstocks. Balgarska ampelografia. I, pp. 280 (Bg).
11. **Mencher, E. and A. Zemshman**, 1986. Basis of design of elements of mathematical statistics in studies on viticulture. Shtiintsa, Kishinev, 238, pp. 12-20 (Ru).
12. **Nicolic, M., V. Romheld and N. Merkt**, 2000. Effect of bicarbonate on uptake and translocation of ^{59}Fe in two grapevine rootstocks differing in their resistance to Fe deficiency chlorosis. *Vitis*, 39(4), 145-149.
13. **Pandeliev, S., K. Katerov, I. Lazarov, V. Kovachev and M. Ivanov**, 2006. Dessert varieties in Bulgaria. Plovdiv, pp. 120 (Bg).
14. **Popov K. and Hr. Hristov**, 2008. Influence of Ferkal rootstock on the appearance, quality and quantity of grapes on its grafted varieties. *Lozarstvo i Vinarstvo,* 1, 15-20 (Bg).
15. **Shanin, J.**, 1977. Methodology of field experiment. BAN, 384, pp. 176-181 (Bg).
16. **Todorov I.**, 2005. Production of vine planting material. Dionis, 300, pp. 68-77, pp. 114-127 (Bg).
17. **Walker, R.R., P.E. Read, D.H. Blackmore**, 2000. Rootstock and salinity effects on rates of berry maturation, ion accumulation and color development in Shiraz grapes. *Aust. J. Grape Wine Res*., 6, 227-239.
18. **Winkler, A.J.**, 1958. The relation of leaf area and climate to vine performance and grape quality. *Am. J. Enol. Vitic*., 9, 10-23.
19. **Zapryanov, Z. and D. Dimova**, 1995. Guide exercises in experimental work with biometrics. Zemizdat, 132, pp. 52-58 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 269-276
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Влияние на бактериален тор „BIO–ONE" – течен концентрат върху развитието на надземната част и кореновата система при вкореняване на резници от сорт Мискет отонел

Ралица Минчева, Галина Дякова*, Светлана Стоянова, Веселин Дочев

Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик", ул. „Проф. Иван Иванов" 1, 7007 Русе, България
**E-mail: DjakovaRousse@abv.bg*

Effects of "BIO-ONE" bacterial fertilizer – liquid concentrate, on the development of above ground parts and root system in rooting of cuttings of cv. Muscat Ottonel

Ralitsa Mincheva, Galina Dyakova*, Svetlana Stoyanova, Veselin Dochev

Institute of Agriculture and Seed Science „Obraztsov chiflik", 1 Prof. Ivan Ivanov Str., 7007 Ruse, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Основен начин за размножаване на лозата е, чрез вкореняване на присаден посадъчен материал. Често, основно за селекционни цели, с цел по-бързо размножаване на ценен лозов материал, се налага да се размножава чрез резници. Известни са и случаи на създаване на винени лозови насаждения (при почвени условия недопускащи развитие на филоксера) чрез вкоренени резници, което е продиктувано от проучвания, че гроздето от присадени лози е с качества, влошаващи качеството на вината.

Целта на настоящото изследване е да проследи ефекта от поддържане на почвеното плодородие със съвременни средства, като се установи влиянието на микробиологичния препарат

SUMMARY

The main method for vine propagating is by rooting of grafted planting material. Often, mainly for breeding purposes, in order faster propagation of valuable planting material, it is necessary vines to be propagated by cuttings. There are also cases of creating wine vine plantations (under soil conditions of not allowing development of phylloxera) by rooted cuttings, which was prompted by some studies, that grapes of grafted vines have shown parameters, worsening the quality of wines.

The objective of that study was to monitor the effect of soil fertility maintaining by modern means, as the influence of BIO-ONE (Bio one, Inc. USA) microbiological preparation on rooted vine

Био едно (Bio one, Inc. USA) върху вкореняването на лозови резници

Експериментът е проведен в периода 2012-2013 г. в Опитно лозово вкоренилище на ИЗС „Образцов чифлик" върху площ от 0,6 da при заложени за вкореняване резници от сорт Мискет отонел. Вариантът, третиран с Био-едно, е сравняван с контролен (нетретиран) вариант с резници от сорт Мискет отонел. Третирането с микробиологичния препарат Био едно е направено в началото на юли месец, след поливка на вкоренилището.

На база на някои от показателите, характерни за качеството на първокласен лозов посадъчен материал на собствен корен (брой развити леторасли, брой корени и разред на разклонения на кореният) може да се избере най-ефективния вариант.

Средно за периода на изследване, като по-ефективен за производството на първокласни лози на собствен корен от сорт Мискет отонел, се очертава вариантът с използване на микробиологичния препарат Био едно. Според биометричната оценка този вариант може да се препоръча в практиката при производството на вкоренени резници.

Ключови думи: бактериални торове, лоза, прираст, вкореняване резници, коренообразуване

cuttings to be determined.

The experiment was conducted during the period 2012-2013 at the experimental nursery for grapevine rootings of IASS "Obraztsov Chiflik" on the area of 0,6 da, as cuttings of cv Muscat Ottonel were put for rooting. The variant treated with Bio-one, was compared with a control (untreated) variant with cuttings of cv Muscat Ottonel. Treatment with Bio one microbiological preparation took place at the beginning of July, after irrigation of the nursery for grapevine rootings.

Based on some of the parameters, specific for the quality of class vine planting material (number of developed shoots, number of roots), the most efficient variant could be selected.

Average for the period of study, the variant, treated with BIO-ONE microbiological preparation was found as more efficient for the production of class vine varieties on own roots of cv Muscat Ottonel. According to the biometric assessment, that variant could be recommended in practice in production of rooted cuttings.

Key words: bacterial fertilizers, vine, increment, rooting, cuttings, root formation

УВОД

Много изследователи докладват за отрицателно или незначително влияние на подложката върху растежа и добива. Според Boselli et al. (1992), при лози от сорта Шардоне, присадени върху Телеки 5С, Кобер 5ББ, G13, Телеки 8В, SO4, 1103 Р и Шасла 41Б не са отчетени значителни разлики в добива, сравнено с лози на собствен корен. Хабитусът на лози Шардоне дори е по-малък, когато подложките са Кобер 5ББ и 1103Р (Ferroni and Scalabrelli, 1995). Не са отбелязани значителни разлики по отношение на

INTRODUCTION

Many researchers have been reported a negative or insignificant influence of the rootstock on growth and yield. According to Boselli et al. (1992), in Chardonnay vines grafted on Teleki 5C, Cobber 5BB, G13, Teleki 8B, SO4, 1103 P and Chasselas 41B, significant differences in yield were not registered compared to vines on their own roots. The habitus of Chardonnay vines was even smaller when the rootstocks were Cobber 5BB and 1103P (Ferroni and Scalabrelli, 1995). Significant differences were not reported with respect to the yield,

добива, структурата и масата на грозда при лози Gewürztraminer – на собствен корен и присадени (Reynolds and Wardle, 1995). Hedberg (1980) установява, че добивите от всички присадени сортове са много по-високи от тези на отглежданите на собствен корен лози, особено на присадените върху подложки "Ramsey" и "Dog Ridge". Ferree et al. (1996) съобщават за увеличаване на добива на присадени "Cabernet Franc" и "White Riesling" в сравнение с вкоренени на собствен корен лози.

В областта на лозарството, основен начин за подобряване агрономическата характеристика на почвите, т.е. да се предприемат мерки за възстановяване качествата на земеделската земя, е чрез обогатяване на почвата с органични вещества и минерални съединения, запазване на активната микрофлора, подобряване и регулиране на хранителния, водния, въздушния и топлинния режим на почвата.

Основен начин за размножаване на лозата е чрез вкореняване на присаден посадъчен материал. Често, основно за селекционни цели, с цел по-бързо размножаване на ценен лозов материал, се налага да се размножава чрез резници. Известни са и случаи на създаване на винени лозови насаждения (при почвени условия недопускащи развитие на филоксера) чрез вкоренени резници, което е продиктувано от проучвания, че гроздето от присадени лози е с качества, влошаващи качеството на вината.

Целта на настоящото изследване е да предостави данни за ефекта от поддържане на почвеното плодородие със съвременни средства, като се установи влиянието на микробиологичния препарат Био едно (Bio one, Inc. USA) върху вкореняване на неприсаден лозов посадъчен материал.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Описание на тор *Био-едно (Bio-one, Inc. USA)* – Състои се от живи организми и е 100% натурален течен концентриран микробиологичен продукт. Бактериален инокулат включващ

structure and mass of cluster in Gewürztraminer vines – on their own roots and grafted (Reynolds and Wardle, 1995). Hedberg (1980) found that the yield of all grafted varieties were much higher than those of vines grown on their own roots, especially those grafted on "Ramsey" and "Dog Ridge" rootstocks. Ferree et al. (1996) reported an increase in yield of grafted "Cabernet Franc" and "White Riesling" compared to vines, rooted on their own roots.

In the field of viticulture, a major way to improve the agronomic characteristics of soils, i.e. measures to be taken to restore the quality of agricultural land is by enriching the soil with organic substances and mineral compounds, preserving the active microflora, improving and regulating the food, water, air and thermal regime of the soil.

The main way of vine propagation is by rooting of grafted vine planting material. Often, mainly for breeding purposes, in order faster propagation of valuable vine material, it is necessary to propagate by cuttings. There are also cases of creation of wine vineyards (under soil conditions that do not allow the development of phylloxera) by rooted cuttings, which was prompted by some studies, that grapes of grafted vines have shown properties, worsening the quality of wines.

The objective of the study was to provide data about the effect of maintaining soil fertility by modern means, ascertaining the influence of Bio one microbiotic product (Bio one, Inc. USA) on rooting of ungrafted vine planting material.

MATERIAL AND METHODS

Description of Bio-One Fertilizer (Bio-one, Inc. USA) – It consists of living organisms and is 100% natural liquid concentrated microbiological product. Bacterial inoculum including two types of

два вида микроорганизми: аеробни (*Azotobacter vinelandii*) и анаеробни (*Clostridium pasteurianum*). Прилага се почвено за увеличаване на азотната фиксация в почвата, осигуряващ 20 kg активен азот на декар, използваем както за биологично, така и за традиционно земеделие и е с pH 5,0-7,5. Спомага за усвояването на остатъчния фосфор и калий и задържа влагата. Прилагането на „*BIO-ONE"* допринася за увеличаване на органичното вещество в почвата и същевременно я предпазва от ветрова ерозия (Pachev, 2014).

Експериментът е проведен в периода 2012-2013 г. в Опитно лозово вкоренилище на ИЗС „Образцов чифлик" върху площ от 0,6 da при заложени за вкореняване резници от сорт Мискет отонел. Стратифицираните резници са вкоренени на повдигнати двуредови лехи с ширина на лехата 0,60 m и разстояние между редовете в лехата около 0,30 m. Резниците във вкоренилището са отглеждани по общоприетата технология за производство на неприсаден лозов посадъчен материал (Todorov, 2005) Вариантът, третиран с Био-едно, включва около 3000 бр. резници, заложен в три повторения по 1000 бр. и е сравняван с контролен (нетретиран) вариант с резници от сорт Мискет отонел, заложени за вкореняване в същия размер на повторенията. Третирането с микробиологичния препарат Био едно е направено в началото на юли месец, след поливка на вкоренилището.

Почвеният тип е карбонатен чернозем върху дълбок льос. Почвата е средно средно обезпечена с азот и фосфор и добре запасена с калий.

На база на някои от показателите, характерни за качеството на неприсаден лозов посадъчен материал (брой развити леторасли, брой корени) е търсен по-ефективния вариант.

За провеждане на експеримента е направено сравнително изследване при формирани два варианта :

microorganisms: aerobic (*Azotobacter vinelandii*) and anaerobic (*Clostridium pasteurianum*). It is soil fertilizer and is applied in order the nitrogen fixation in the soil to be increased, providing 20 kg of active nitrogen per decare (da), used as in organic, also and in conventional agriculture, and pH 5.0-7.5. It helps for the absorbation of residual phosphorus and potassium and retains moisture. The application of "BIO-ONE" contributes for the increase of the organic matter in the soil and at the same time prevents it from wind erosion (Pachev, 2014).

The experiment was carried out during the period 2012-2013 at the Experimental nursery for grapevine rootings of IASS "Obraztsov Chiflik", Ruse on an area of 0,6 da as cuttings of grafted Muscat Ottonel were used for rooting. The stratified cuttings were rooted on raised double-row beds with a bed width of 0,60 m and a distance between the rows in the bed – about 0,30 m. The cuttings in the nursery for grapevine rootings were grown according to the commonly adopted technology for the production of non-grafted vine planting material (Todorov, 2005). The variant treated with Bio-one included about 3000 pcs cuttings, in three replications of 1000 pcs and was compared with a control (untreated) variant with cuttings of cv. Muscat Ottonel, set for rooting at the same number of replications. The treatment with Bio One microbiological product was done at the beginning of July, after irrigation of the nursery for grapevine rootings.

The soil type is carbonate chernozem on deep loess. The soil is moderately supplied with nitrogen and phosphorus and well-stocked with potassium.

On the basis of some of the indicators, specific for the quality of non-grafted vine planting material (number of developed shoots, number of roots), the more effective variant was searched.

To conduct the experiment a comparative study was made in two variants:

V0 – стратифицирани резници без третиране
V1 – стратифицирани резници третирани с *Био-едно,* внесен през юли месец, след поливка по зададена доза и концентрация от производителя.

Направени са биометрични измервания на извадка от по 18 първокласни неприсадени лози от всеки вариант. Отчетени са броя леторасли и броя на стъпалните корени на лоза.

Статистическата обработка на експерименталните резултати за доказване на установените различия при отделните показатели е извършена по метода на STATGRAPHICS Plus ver. 2.1.

V0 – stratified cuttings without treatment
V1 – stratified cuttings treated with Bio-one in July, after fertilizing irrigation according to given dose and concentration by the manufacturer.

Biometric measurements were taken on a sample of 18 class non-grafted vines of each variant. The number of shoots and the number of stepped roots per vine were recorded.

The statistical processing of the experimental results for the proof of the differences found in the individual parameters was made after the method of STATGRAPHICS Plus ver. 2.1.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Основният показател, който характеризира производството на лозов посадъчен материал е добивът на вкоренени лози. Той се влияе от всички промени във факторите, определящи нормалното протичане на вкореняването, растежа и развитието на присадени резници.

Внасянето на BIO-ONE е проведено през месец юли, приблизително 45 дни след набождане на резниците във вкоренилището През този период кореновата система достига дължина 0,20 до 0,30 m (Tsvetanov and Kumanov, 2010), което дава възможност на лозите пълноценно да усвоят хранителните вещества, постъпващи в почвата.

Броят на летораслите е от значение и е в основата за определяне на първокласно присадени и вкоренени лози. От получените данни (Таблица 1) се наблюдава значително увеличение на броя на летораслите на 1 лоза при третирания вариант с BIO-ONE. Броят на летораслите в нетретирания вариант (контрола) отстъпва на третирания вариант. При третирания вариант броят на летораслите, средно на една лоза е 2,00 броя, които превишават броя на летораслите в контролния вариант с 38,9% (1,44 бр.). Данните за получените разлики, са доказани статистически, чрез теста на Duncan при P<0,01.

RESULTS AND DISCUSSION

The main trait characterizing the production of vine planting material is the yield of rooted vines. It is influenced by all changes in the factors determining the normal course of rooting, growth and development of grafted cuttings.

The fertilization with BIO-ONE was carried out in July, approximately 45 days after planting of the cuttings in the nursery for grapevine rootings. During that period, the root system had to reach a length of 0,20 to 0,30 m (Tsvetanov and Kumanov, 2010), which allowed the vines fully to absorb the nutrients entering the soil.

The number of shoots is important and is the basis for determination of first-class grafted and rooted vines. From the data obtained (Table 1) a significant increase was observed in the number of shoots per a vine in the variant, treated with BIO-ONE. The number of shoots in the untreated variant (control) was lower than that of the treated one. In the treated variant, the number of shoots, on average per a vine, was 2.00 pcs, which exceeded the number of shoots in the control variant by 38,9% (1,44 pcs). Data about the differences obtained were statistically proven by the test of Duncan, at P <0.01.

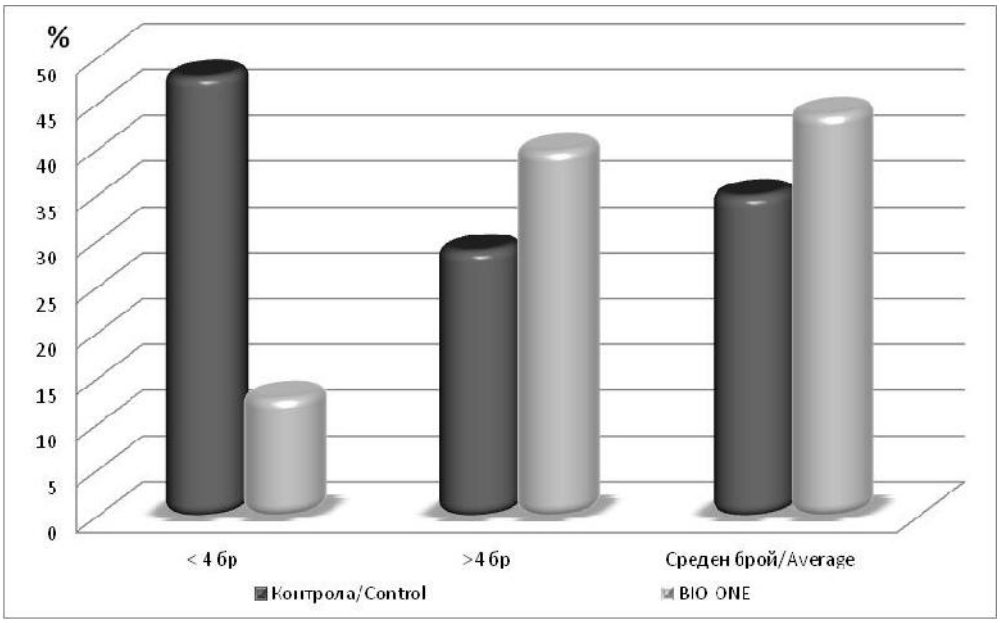
Таблица 1. Влияние на бактериален тор BIO-ONE, върху броя леторасли на лози сорт Мискет отонел вкоренени на собствен корен
Table 1. Influence of bacterial fertilizer BIO-ONE on the number of shoots of vines of cv Muscat Ottonel, rooted on their own roots

Варианти Variants	Брой леторасти на 1 лоза Number of shoots per a vine	%	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan
Контрола / Control	1,44	100,00	a
BIO-ONE	2,00**	138,9	ab

*, **, ***, при LSD ≤ 0,05; 0,01;0.001. Всички варианти без звезда нямат съществена разлика с нетретирания вариант. Стойностите в една колона, последвани от различни букви (a,b,c и т.н.), се различават достоверно при P<0.05
*, **, ***, at LSD ≤ 0,05; 0,01; 0,001. All non-star variants have no significant difference with the untreated variant. The values in a column, followed by different letters (a, b, c, etc.), differ significantly at P <0.05

Друг много важен показател, който определя качеството на получените първокласни лози е броят на стъпалните корени (Фигура 1).

Another very important trait, which determines the quality of the obtained first-class vines, is the number of stepped up roots (Figure 1).



Фиг. 1. Брой стъпални корени на първокласни лози сорт Мискет отонел вкоренени на собствен корен
Fig. 1. Number of stepped up roots of first-class vines of cv Muscat Ottonel, rooted on their own roots

Броят на стъпалните корени (до 4 бр.) не е повлиян от торенето. Наблюдава се слаба тенденция на увеличаване на броя на лозите (с 4 броя корени) при варианта с BIO-ONE. Лозите с повече от 4 броя стъпални

The number of stepped up roots (up to 4 pcs) was not influenced by the fertilization. There was a slight tendency to increase the number of vines (with 4 roots) in the variant with BIO-ONE. Vines with more than 4 pcs stepped up roots

корени преобладават при варианта с прилагане на BIO-ONE, като броят на корените при третирания вариант, средно за периода, превишава с около 26% тези на контролния вариант.

От Таблица 2 се вижда, че при третирания вариант, средният брой корени при лози с >4 бр. корени превишава данните за този показател при контролния, нетретиран вариант. Действието на BIO-ONE стимулира образуването на повече от 4 стъпални корени на една лоза, като превишава контролния вариант с 14,5 %. Установените различия не са доказано значими при P<0,05.

Внасянето на BIO-ONE създава условия за усвояването на включените в Бактериален инокулат микроорганизми, които влияят върху кореновата система на вкоренените резници. Общият брой стъпални корени, средно на една лоза, при варианта с прилагане на BIO-ONE нараства, като превишава контролния вариант с 25,7%. От направената математическа обработка за общ брой корени, средно на една лоза е установена степен на доказаност (P<0,05).

predominated in BIO-ONE variant, as the number of roots in the treated variant, average for the period, exceeded by about 26% those of the control variant.

It can be seen from Table 2 that in the treated variant, the average number of roots in vines with more than 4 pcs roots exceeded the data for that trait in the control untreated variant. The action of BIO-ONE stimulated the formation of more than 4 stepped up roots per a vine, exceeding the control variant by 14,5%. The established differences were not found to be significant at P<0,05.

The fertilization with BIO-ONE created conditions for the absorption of the microorganisms, included in Bacterial inoculate, that influenced on the root system of the rooted cuttings. The total number of stepped up roots, average per a vine in the variant with BIO-ONE increased, exceeding the control variant by 25,7%. From the mathematical processing for the total number of roots, average per a vine, a significance (P<0,05) was found.

Таблица 2. Показатели, отразяващи коренообразуването при експеримента с вкоренени на собствен корен лози сорт Мискет отонел
Table 2. Traits, showing the root-formation in the experiment with vines of cv Muscat Ottonel, rooted on their own roots

Варианти Variants	Среден брой корени при лози с >4бр. корени Average number of roots in vines with more than 4 roots	Лози с повече от 4бр. корени, % Vines with more than 4 roots, %	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan	Брой корени, средно на 1 лоза Number of roots on average per a vine	%	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Dunkan
Контрола / Control	6,56	100,00	a	5,56	100,00	a
BIO-ONE	7,61	114,5	a	6,99*	125,7	ab

Всички варианти без звезда нямат съществена разлика с нетретирания вариант. Стойностите в една колона, последвани от различни букви (a,b,c и т.н.), се различават достоверно при P<0.05.
All non-star variants have no significant difference with the untreated variant. The values in a column, followed by different letters (a, b, c, etc.), differ significantly at P<0.05.

ИЗВОДИ

Развитието на кореновата и надземна част на резниците от сорт Мискет отонел показват, че при варианта на третиране с *Био-едно* се получават по-мощно развити първокласни лози. Средно за целия период на изследването при горепосочения вариант растенията се отличават с по-голям среден брой стъпални корени и с по-голям брой летораслu.

CONCLUSIONS

The development of the root and above-ground parts of the cuttings of cv Muscat Ottonel showed that in the variant with Bio-one, more highly developed first-class vines were obtained. On average, over the entire study period, in the above-shown variant, the plants were characterized with a higher average number of stepped up roots and a higher number of shoots.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Boselli, M., M. Fregoni, A. Vercesi and B. Volpe**, 1992. Variation in mineral composition and effects on the growth and yield of Chardonnay grapes on various rootstocks. *Agricoltura Ricerca*, 14, 138-139.
2. **Ferree, D.C., G.A. Cahoon, M.A. Ellis, D.M. Scurlock and G.R. Johns**, 1996. Influence of eight rootstocks on the performance of 'White Riesling' and 'Cabernet Franc' over five years. *Fruit Varieties J.,* 50,124-130.
3. **Ferroni, G. and G. Scalabrelli**, 1995. Effect of rootstock on vegetative activity and yield in grapevine*. Acta Hort.*, 388, 37-42.
4. **Hedberg, P.**, 1980. Increased wine grape yields with rootstocks. *Farmers' Newsletter*, 147: 22-24.
5. **Pachev, I.**, 2014. Study of the influence of microbiological preparation BIO-ONE in spring forage pea (*Pisum sativum L.*) under the conditions of organic farming. In: Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, ISSN 1311-0489, Book of summaries – Seventeenth International Scientific Conference "EcoMountain - 2014" on theme: Ecological Issuesof Mountain Agriculture," 29-30th, RIMSA - Troyan, pp. 126-127 (Bg).
6. **Reynolds, A.G. and D.A.Wardle**, 1995. Performance of 'Gewürztraminer' (Vitis vinifera L.) on three root systems. *Fruit Variet. J.*, 49, 31-33.
7. **Todorov, I.**, 2005. Production of vine planting material. Dionis, Sofia (Bg).
8. **Tsvetanov, E. and K. Kumanov**, 2010. Improvement of the irrigation regime of nursery for grapevine rootings, taking into account the changing depth of the active soil layer during the vegetation. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 13(4), 985-997.