Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 187-200 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Ароматичен профил на червени вина от сортове лози, отглеждани в условията на Северна България

Димитър Димитров[1]*, Ваньо Хайгъров[1], Татяна Йончева[1], Душко Неделковски[2]

[1]Институт по лозарство и винарство, отдел „Винарство и химия”, Плевен, България
[2]Институт по земеделие, отдел „Лозарство”, Скопие, Македония
**E-mail: dimitar_robertov@abv.bg*

Aromatic profile of red wines from grapevine varieties grown in the conditions of Northern Bulgaria

Dimitar Dimitrov[1]*, Vanyo Haygarov[1], Tatyana Yoncheva[1], Dushko Nedelkovski[2]

[1]Institute of Viticulture and Enology, Department of Enology and Chemistry, Pleven, Bulgaria
[2]SS. Cyril and Methodius University, Institute of Agriculture, Department of Viticulture, Skopje, Macedonia

РЕЗЮМЕ

Проведено е газ-хроматографско изследване за определяне на ароматичния състав на червени вина от сортовете Сторгозия, Кайлъшки рубин, Трапезица, Рубин, Букет и Пино ноар, отглеждани в района на град Плевен, Централна Северна България. Идентифицирани са 27 летливи ароматични съединения от основните ароматични групи – естери, алдехиди, висши алкохоли, терпенови алкохоли. Виното от сорта Трапезица се отличи с най-високо общо съдържание на ароматични съединения – 503.75 mg/dm^3. Най-ниско общо съдържание на идентифицирани летливи съединения е установено във виното от сорта Кайлъшки рубин – 253.13 mg/dm^3. От групата на алдехидите доминира ацеталдехидът, с констатирано най-високо количество при виното от Сторгозия – 86.30 mg/dm^3. Естерният състав на вината е

SUMMARY

Gas chromatographic study for determination of the aromatic composition of red wines from varieties Storgozia, Kaylashky rubin, Trapezitsa, Rubin, Bouquet and Pinot noir grown in the region of Pleven town, Central Northern Bulgaria was conducted. Twenty seven volatile aromatic compounds of the main aromatic groups – esters, aldehydes, higher alcohols, terpene alcohols were identified. The wine from Trapezitsa variety has the highest total aromatic content – 503.75 mg/dm^3. The lowest total content of identified volatile compounds was found in the wine from Kaylashky rubin variety – 253.13 mg/dm^3.

The aldehyde group was dominated by acetaldehyde, with the highest amount found in the wine from Storgozia variety – 86.30 mg/dm^3. The ester composition of the wines was diverse, with the разнообразен, с доминация на етилацетат, констатиран в най-високи количествени нива при виното от сорта Кайлъшки рубин – 85.60 mg/dm^3. Виното от сорта Рубин показа най-високо общо съдържание на висши алкохоли – 281.55 mg/dm^3. Терпено-вият профил на изследваните вина отличи виното от сорта Сторгозия като най-богато на терпенови алкохоли (3.00 mg/dm^3). Терпеновият алкохол установен във всички анализирани вина е гераниол. В две от изследваните вина (Трапезица и Кайлъшки рубин) е идентифицирано наличие на метилов алкохол.

Ключови думи: ароматичен профил, естери, алдехиди, висши алкохоли, терпени, червени вина, газова хроматография, метанол

predominance of ethyl acetate, found at the highest quantitative levels in the wine from Kaylashky rubin – 85.60 mg/dm^3.

The wine from Rubin variety showed the highest total content of higher alcohols - 281.55 mg/dm^3. The terpene profile of the studied wines distinguishes the wine from Storgozia variety as the richest of terpene alcohols (3.00 mg/dm^3). The terpene alcohol found in all analyzed wines was geraniol. In two of the studied wines (Trapezitsa and Kaylashky rubin), the presence of methyl alcohol was identified.

Key words: aromatic profile, esters, aldehydes, higher alcohols, terpenes, red wines, gas chromatography, methanol

УВОД

Ароматичният профил на виното е един от основните показатели, определящи неговото качество. Формацията на ароматични компоненти във виното е силно зависима от особеностите на лозовото растение. Множество са факторите, влияещи върху аромата на виното. Значително влияние оказват: сортът и неговия генетично обусловен потенциал да натрупва ароматични компоненти; климатичните условия и географското местоположение на района на отглеждане на лозата; почвите; проведените агротехнически мероприятия; степента на зрялост на гроздето; технологичните и технически условия на винифициране; приложените практики при преработката на гроздето и винопроизводството; метаболизмът на използваните култури дрожди, провеждащи алкохолната ферментация и на щамовете млечно-кисели бактерии, извеждащи ябълчено-млечнокиселата ферментация; стареенето на вината (Ferreira et al., 1998; Rapp et al., 1998; Aznar et al., 2001; Perestrelo et al., 2006; Sanchez-Palomo, 2007; Skinkis et al., 2010; Chobanova, 2012; Ivanova et al., 2013).

Комплексният аромат на виното се дължи на значителното разнообразие от вещества с различни прагове на аромат-

INTRODUCTION

The aromatic profile of the wines is one of the main indicators determining its quality. The formation of aromatic components in wine is strongly dependent of the grapevine particularities.

There are many factors influencing the wine aroma: grape variety and its genetic potential to accumulate aromatic components; climatic conditions and geographical location of the vine growing area; the soils; conducted agro-technical activities; the degree of the grapes maturity; the technological and technical conditions of vinification; the applied practices of the grapes processing and wine-making; the metabolism of the yeast cultures used for conduction of the alcoholic fermentation and the lactic acid strains used for the malolactic fermentation; the wine aging (Ferreira et al., 1998; Rapp et al., 1998; Perestrelo et al., 2001; Perestrelo et al., 2006; Sanchez-Palomo, 2007; Skinkis et al. Et al., 2013).

The complex wine aroma is due to the considerable diversity of substances with different thresholds of aromatic perception. The main groups of но възприятие. Основните групи съединения, формиращи ароматичната матрица на вината са естерите, висшите алкохоли, алдехидите и терпеновите алкохоли. Най-значима роля имат естерите и терпеновите алкохоли, поради тяхното голямо видово и количествено разнообразие и много ниският праг на ароматно възприятие (Rapp and Manderey, 1986; Lambrechts and Pretorius, 2000; Chobanova, 2012; Vilanova et al., 2013).

Разглеждайки ароматичния състав на вината съгласно нивото на ароматичност на групите съединения се твърди, че естерите рефлектират най-значимо върху аромата при младите вина и букета – при старите. Те придават различни ароматни нюанси (Tao and Li, 2009; Ivanova, 2013). Естерите са продукти на процеса естерификация, представляващ взаимодействие между алкохолите и киселините на виното (Velkov, 1996; Lee et al., 2004). Формацията на естерите се базира на биологичен и химичен механизъм, т.е. естери образувани от микроорганизмите на виното в процеса на ферментация, и такива, образувани при чисто химично свързване – основно в процеса на стареене на вината (Chobanova, 2012). Според Chobanova (2012) общото съдържание на естери в млади вина се движи в границите 200 – 500 mg/dm^3, докато отлежалите вина могат да развият двойно по-високо количество. Според Velkov (1996) общото естерно съдържание в здрави вина рядко надхвърля количеството от 1 g/dm^3 (1000 mg/dm^3). Yankov et al. (2000) посочват вариация 2 – 200 mg/dm^3 естери при млади вина, докато при отлежалите вина авторите посочва значително по-високо крайно естерно съдържание – 720-860 mg/dm^3. Обикновено доминиращ естер е етилацетатът.

Висшите алкохоли са група ароматични съединения имащи по-слабо изявено участие в общия аромат на вината. Те са продукти на аминокиселинния метаболизъм на дрождите, провеждащи алкохолната ферментация (Etievant, 1991). Като отделен ефект върху аромата на вината, тяхното влияние е слабо, но те са прекурсор на процеса естерификация.

compounds that form the aromatic matrix of the wines are esters, higher alcohols, aldehydes and terpene alcohols. The esters and terpene alcohols are the most important one, due to their diversity and very low thresholds of aromatic perception (Rapp and Manderey, 1986, Lambrechts and Pretorius, 2000; Chobanova, 2012, Vilanova et al., 2013,).

Considering the aromatic composition of the wines according to the aromaticity level of the groups of compounds it is claimed that the esters reflect the most significant on the aroma of the young wines and the bouquet - in the old ones. They give different aroma nuances (Tao and Li, 2009; Ivanova, 2013). The esters are products of the esterification process, which represents the interaction between alcohols and the acids of the wine (Velkov, 1996; Lee et al., 2004). The formation of esters is based on a biological and chemical mechanism, i.e. esters formed by the microorganisms of the wine at the fermentation process, and those formed by pure chemical bonding - mainly at the wine aging process (Chobanova, 2012). According to Chobanova (2012), the total content of esters in young wines ranges from 200 to 500 mg/dm^3, while old wines can develop twice as much. According to Velkov (1996), the total ester content in healthy wines rarely exceeds the amount of 1 g/dm^3 (1000 mg/dm^3). Yankov et al. (2000) indicate a variation of 2 - 200 mg/dm^3 esters in young wines, whereas for old wines, the authors indicate a significantly higher ester content of 720-860 mg/dm^3. Typically the dominant ester is ethyl acetate.

Higher alcohols are group aromatic compounds having less pronounced contribution in the overall wine flavor. They are products of the yeast amino acid metabolism (Etievant, 1991).

As a distinct effect on the aroma of wines, their influence is weak, but they are precursors to the esterification process. According to Chobanova (2012), the total

Според Chobanova (2012) общото съдържание на висши алкохоли в червените вина е в диапазона 300-600 mg/dm^3. Velkov (1996) посочва диапазон на тяхната вариация – 150-400 mg/dm^3. В процеса на отлежаване на вината тяхното количество намалява за сметка на увеличение в естерното съдържание. Когато концентрацията на висши алкохоли превишава нормалната, те могат да повлияят негативно върху органолептичните характеристики на вината.

Алдехидите са група летливи компоненти с голямо значение за ароматичната матрица на вината. Те се натрупват във виното като продукт на алкохолната ферментация; чрез ферментативно окисление на алкохоли от дрождите; по пътя на неферментативно окисление на първичните алкохоли; при окислително дезаминиране на аминокиселини и декарбоксилиране на кетони с участието на хинони, с общо съдържание във вината до 150 mg/dm^3 (Chobanova, 2012). Доминиращ алдехид (около 90% от общото адехидно съдържание) е ацеталдехидът. Неговото количество варира от 10 – 110 mg/dm^3 (средно около 30 - 50 mg/dm^3) (Yankov et al., 2000).

Терпените са ароматични компоненти със значително влияние върху общия аромат на вината, особено тези получени от мискетовите сортове (Fenoll et al., 2009). От тази група в най-голямо количество във вината са идентифицирани терпеновите алкохоли. Основни представители са линалоол (флорален аромат), гераниол (аромат на роза и лимон), α-терпинеол (аромат на пъпеш и иглолистен храст), нерол (аромат на роза) и β-цитронелол (аромат на роза, цитрусов) (Lengyell, 2012). Това ги прави изключително важни за общия аромат на вината. Тяхното съдържание във вината от мискетовите сортове е средно около 2 mg/dm^3 (Chobanova, 2012).

Целта на настоящото проучване е да се определи ароматичния профил на червени вина от сортовете Сторгозия, Кайлъшки рубин, Трапезица, Рубин, Букет и Пино ноар, отглеждани в условията на Централна Северна България.

content of higher alcohols in red wines is in the range of 300-600 mg/dm^3. Velkov (1996) indicates a range of their variation – 150-400 mg/dm^3. During the aging process, their quantity decreases at the expense of an increase in the ester content. When the concentration of higher alcohols exceeds normal, they can negatively affect the wine organoleptic characteristics.

Aldehydes are a group of volatile components with great importance for the wine aromatic matrix. They are accumulate in the wine as a product of alcoholic fermentation; by fermentative oxidation of alcohols conducted by the yeasts; in the way of non-fermentative oxidation of primary alcohols; by oxidative deamidation of amino acids and decarboxylation of ketones with quinones, with a total content in wines of up to 150 mg/dm^3 (Chobanova, 2012). A dominant aldehyde (about 90% of the total aldehyde content) is acetaldehyde. Its quantity ranges from 10 - 110 mg/dm^3 (average about 30 - 50 mg/dm^3) (Yankov et al., 2000).

Terpenes are aromatic components with a significant influence on the general aroma of wines, especially those obtained from the Muscat varieties (Fenoll et al., 2009). From this group, the terpenic alcohols have been identified with the highest content in wines. The main representatives are linalool (floral aroma), geraniol (aroma of rose and lemon), α-terpineol (melon and coniferous bush aroma), nerol (rose aroma) and β-citronellol (rose aroma, citrus) (Lengyell, 2012). This makes them extremely important for the general wine flavor. Their content in wines from Muscat varieties is average about 2 mg/dm^3 (Chobanova, 2012).

The aim of this study is to determine the aromatic profile of red wines from Storgozia, Kaylashky rubin, Trapezitsa, Rubin, Bouquet and Pinot noir varieties grown in the conditions of Central Northern Bulgaria.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Използвани сортове и винифициране

Изследването е проведено в Института по лозарство и винарство (ИЛВ) - гр. Плевен, в периода 2016-2017 година. Обект на настоящото проучване са червени вина от сортовете Сторгозия, Кайлъшки рубин, Трапезица, Рубин, Букет и Пино ноар. Първите пет сорта са селекционирани в ИЛВ, последният е широко разпространен интродуциран сорт. Родителските форми на селекционираните хибриди са следните:

- Сторгозия – Букет x Сейв Вилар 12375 (Roychev, 2012)
- Кайлъшки рубин – Памид x Хибрид VI-2-15 x Гаме ноар x *Vitis amurensis* (Ivanov, 2016)
- Трапезица – Дунавска гъмза x Марсилско ранно (Ivanov et al, 2012)
- Рубин – Небиоло x Сира (Petkov, 1977; Roychev, 2012)
- Букет – Мавруд x Пино ноар (Petkov, 1977; Roychev, 2012)

Опитните лозови насаждения, на площ от по 0.3 ha за всеки сорт, се отглеждат в Експерименталната база на ИЛВ.

Гроздето е обрано при достигната технологична зрялост и винифицирано в Опитната винарска изба на ИЛВ. Прилагана е класическа схема за производство на червени сухи вина (Yankov, 1992) – ронкане, смачкване, сулфитиране (50 mg/kg SO_2), засяване с чиста култура сухи винени дрожди *Saccharomyces cerevisiae* Vitilevure CSM – 20 g/hl, температура на ферментация – 28°C, отделяне от твърдите части, досулфитиране, съхранение.

Определяне на алкохолното съдържание на получените вина

Алкохолното съдържание на получените вина е определено с помощта на автоматичен дестилационен блок Gibertiny BEE RV 10326 (Gibertiny Electronics Srl., Milano, Italy),

MATERIAL AND METHODS

Grape varieties and vinification

The study was conducted at the Institute of Viticulture and Enology (IVE) - Pleven in the period 2016-2017. The subjects of this research are red wines from Storgozia, Kaylashky rubin, Trapezitsa, Rubin, Bouquet and Pinot noir varieties. The first five varieties are selected in IVE, the latter being widespread introduced variety. The parental forms of the selected hybrids are as follows:

- Storgozia - Buket x Seiv Villar 12375 (Roychev, 2012)
- Kaylasky rubin - Pamid x Hybrid VI-2-15 x Gamma noir x *Vitis amurensis* (Ivanov, 2016)
- Trapezitsa – Danube gamza x Marseille early (Ivanov et al., 2012)
- Rubin - Nebiolo x Shiraz (Petkov, 1977; Roychev, 2012)
- Bouquet - Mavrud x Pinot noir (Petkov, 1977; Roychev, 2012)

The experimental vineyards on an area of 0.3 ha for each variety are grown in the Experimental Base of IVE.

The grapes were harvested at a technological maturity and were vinified in the Experimental Wine Cellar of IVE. A classic scheme for the production of dry red wines (Yankov et al., 1992) was applied – crushing and destemming, sulphitation (50 mg/kg SO_2), inoculating with pure culture dry yeasts *Saccharomyces cerevisiae* Vitilevure CSM - 20 g/hl, temperature of fermentation - 28°C, separation from solids, further sulphitation, storage.

Determination of alcohol content of obtained wines

The alcohol content of the obtained wines was defined by specialized equipment with high precision – automatic distillation unit - Gibertiny BEE RV 10326 (Gibertiny Electronics Srl., Milano, Italy)

Gibertiny Densi Mat CE AM148 (Gibertiny Electronics Srl., Milano, Italy).

Определяне на съдържанието на летливи ароматичини съединения, посредством GC-FID

Съдържанието на основните летливи ароматни съединения е определено на база изходен стандартен разтвор, получен в съгласие с метод IS 3752:2005. Методът описва подготовката на стандартен разтвор на един конгенер, но стъпката на подготовката е следвана за подготовка на разтвор на повече съединения. Стандартният разтвор в настоящото изследване включва следните съединения (чистота >99,0%): ацеталдехид, етилацетат, метанол, изопропилацетат, 1-пропанол, 2-бутанол, пропилацетат, 2-метил-пропанол, изобутанол, 1-бутанол, изобутилацетат, етилбутират, бутилацетат, 2-метил-1-бутанол, 3-метил-1-бутанол, етилизовалериат, 1-пентанол, пентилацетат, 1-хексанол, етилхексаноат, хексилацетат, 1-хептанол, линалоол оксид, фенилацетат, етилкаприлат, α-терпинеол, нерол, β-цитронелол, гераниол. Като вътрешен стандарт е ползван 1-октанол.

Полученият стандартен разтвор, съдържащ всички съединения се инжектира в количество 2µl в газ хроматограф Varian 3900 (Varian Analytical Instruments, Walnut Creek, California, USA) с капилярна колона VF max MS (30m, 0.25mm ID, DF= 0.25µm), снабден с пламъчно-йонизационен детектор (FID). Носещият газ е He. Водородът за поддържане на горенето се доставя към хроматографа чрез водородна бутилка. Инжектирането е ръчно, чрез микроспринцовка.

Параметрите на газ хроматографското определяне са: температура на инжектора – 220°C, температура на детектора – 250°C, първоначална температура на пещта – 35°C/задр. 1 min, покачване до 55°C със стъпка 2°C/min

and Gibertiny Densi Mat CE AM 148 (Gibertiny Electronics Srl., Milano, Italy).

Aromatic content determination by GC-FID

Gas chromatographic determination of the aromatic components in wine distillates was done. The content of major volatile aromatic compounds was determined on the basis of stock standard solution prepared in accordance with the IS method 3752:2005. The method describes the preparation of standard solution with one congener, but the step of preparation is followed for the preparation of a solution with more compounds. The standard solution in this study include the following compounds (purity > 99.0%): acetaldehyde, ethyl acetate, methanol, isopropyl acetate, 1–propanol, 2–butanol, propyl acetate, 2–methyl-propanol, isobutanol, 1–butanol, isobutyl acetate, ethyl butyrate, butyl acetate, 2–methyl-1- butanol, 3–methyl-1–butanol, ethyl isovalerate, 1–pentanol, pentyl acetate, 1–hexanol, ethyl hexanoate, hexyl acetate, 1–heptanol, linalool oxide, phenyl acetate, ethyl caprylate, α-terpineol, nerol, β-citronellol, geraniol. As an internal standard 1-octanol was used.

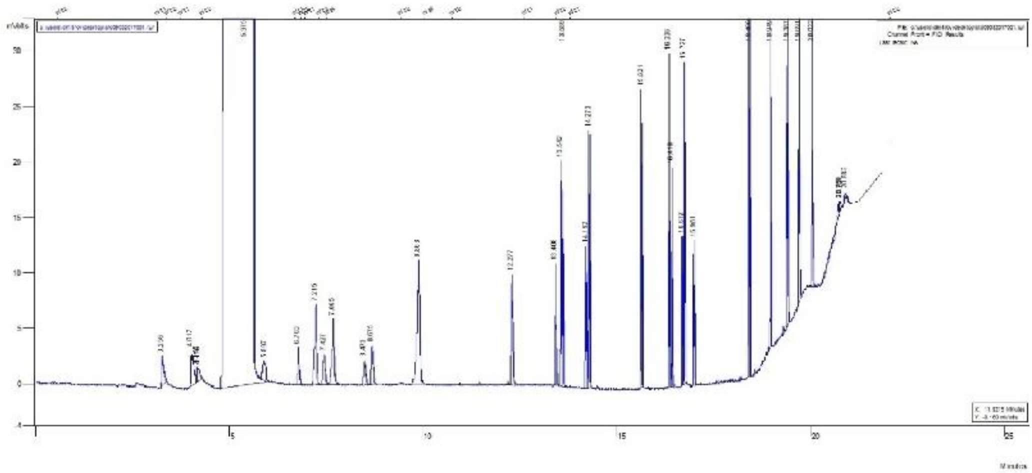
The 2 µl of prepared standard solution was injected in gas chromatograph Varian 3900 (Varian Analytical Instruments, Walnut Creek, California, USA) with a capillary column VF max MS (30 m, 0.25 mm ID, DF = 0.25 µm), equipped with a flame ionization detector (FID). The used carrier gas was He. Hydrogen to support combustion was supplied to the chromatograph via a hydrogen bottle. The injection is manually by microsyringe.

The parameters of the gas chromatographic determination were: injector temperature – 220 °C; detector temperature – 250 °C, initial oven temperature – 35 °C/retention 1 min, rise to 55 °C with step of 2 °C/min for 11 min, за 11min, покачване до 230°C със стъпка 15°C/min за 3 min. Общо време на хроматографиране – 25.67 min.

Получената хроматограма на стандартния разтвор е представена на Фигура 1.

rise to 230 °C with step of 15 °C/min for 3 min. Total time of chromatography analysis – 25,67 min.

The resulting chromatogram of the standard solution is shown in Figure 1.



Фиг. 1. Хроматографски профил на стандартен разтвор на ароматни съединения
Fig. 1. Chromatographic profile of standard solution of aromatic compounds

След като са определени времената на задържане на съединенията в стандартния разтвор, се пристъпи към идентификация и количествено определяне на летливите ароматични съединения във вината. Ароматичният състав е определен на база инжектиране на винен дестилат. Пробите са инжектирани в количество 2μl в газовия хроматограф и е извършена идентификация и количествено определяне на идентифицираните във винените дестилати съединения.

After determination of the retention times of aromatic compounds in the standard solution, we proceed to the identification and quantification of the volatile aromatic substances in the wines. The aromatic composition was determined based on injection of wine distillates. Prepared samples were injected in an amount of 2 μl in a gas chromatograph and was carried out an identification and quantification of the aromatic substances in each of them.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените от изследването резултати на идентифицирани и количествено определени ароматични компоненти в изследваните вина са представени в Таблица 1.

RESULTS AND DISCUSSION

The obtained results of the identified and quantified aromatic components in the examined wines are presented in Table 1.

Таблица 1. Съдържание на етилов алкохол и летливи ароматични съединения в червени вина от изследваните сортове (*НУ – Не е установен)
Table 1. Content of ethyl alcohol and volatile aromatic compounds in red wines from studied varieties (*ND – Not detected)

Установени съединения Identified compounds mg/dm^3	В и н а / W i n e s					
	Рубин Rubin	Сторгозия Storgozia	Букет Bouquet	Трапезица Trapezitsa	Кайлъшки рубин Kaylashky rubin	Пино ноар Pinot noar
Етанол, об.% (Ethanol, vol. %)	13.19	12.89	11.72	11.46	12.65	13.52
Ацеталдехид (Acetaldehyde)	27.30	86.30	42.20	53.60	45.71	24.06
Метанол (Methanol)	≈0.05	НУ (ND)	≈0.05	74.80	82.10	≈0.05
1. Висши алкохоли (Higher alcohols)						
1-пропанол (1-propanol)	НУ (ND)	НУ (ND)	10.73	18.80	≈0.05	НУ (ND)
1-бутанол (1-butanol)	НУ (ND)	НУ (ND)	12.50	НУ (ND)	НУ (ND)	≈0.05
2-бутанол (2-butanol)	НУ (ND)	НУ (ND)	НУ (ND)	≈0.05	НУ (ND)	НУ (ND)
2-метил-1-бутанол (2-methyl-1-butanol)	83.30	71.30	27.00	76.60	28.20	66.46
3-метил-1-бутанол (3-methyl-1-butanol)	198.20	129.30	40.1	170.40	≈0.05	172.20
2-метил-1-пропанол (2-methyl-1-butanol)	НУ (ND)	НУ (ND)	НУ (ND)	≈0.05	НУ (ND)	≈0.05
1-пентанол (1-pentanol)	НУ (ND)	НУ (ND)	35.50	≈0.05	НУ (ND)	НУ (ND)
1-хексанол (1-hexanol)	≈0.05	НУ (ND)	14.00	НУ (ND)	10.56	≈0.05
Общо висши алкохоли (Total high. alc.)	***281.55***	***200.60***	***139.83***	***265.95***	***38.86***	***238.81***
2. Естери (Esters)						
Етилацетат (Ethyl acetate)	24.25	52.80	8.38	42.90	85.60	43.63
Пропилацетат (Propyl acetate)	НУ (ND)	НУ (ND)	НУ (ND)	46.20	≈0.05	24.20
Изо-пропилацетат (Isopropyl acetate)	НУ (ND)	НУ (ND)	НУ (ND)	≈0.05	≈0.05	≈0.05
Изо-бутилацетат (Isobutyl acetate)	НУ (ND)	НУ (ND)	52.50	≈0.05	НУ (ND)	НУ (ND)
Бутилацетат (Butyl acetate)	≈0.05	141.00	НУ (ND)	≈0.05	НУ (ND)	≈0.05
Етилбутират (Ethyl butyrate)	26.70	1.90	16.90	18.90	≈0.05	24.20
Етилхексаноат (Ethyl hexanoate)	НУ (ND)	5.38	НУ (ND)	≈0.05	НУ (ND)	НУ (ND)
Етилизовалериат (Ethyl isovalerate)	НУ (ND)	НУ (ND)	28.50	≈0.05	НУ (ND)	НУ (ND)
Пентилацетат (Pentyl acetate)	НУ (ND)	НУ (ND)	НУ (ND)	НУ (ND)	≈0.05	≈0.05
Хексилацетат (Hexyl acetate)	НУ (ND)	НУ (ND)	57.70	≈0.05	НУ (ND)	НУ (ND)
Фенилацетат (Phenyl acetate)	НУ (ND)	НУ (ND)	НУ (ND)	НУ (ND)	НУ (ND)	≈0.05
Етилкаприлат (Ethyl caprylate)	≈0.05	9.61	НУ (ND)	НУ (ND)	≈0.05	НУ (ND)
Общо естери (Total esters)	***51.05***	***210.69***	***163.98***	***108.30***	***85.85***	***92.23***
3. Терпенови съединения (Terpene compounds)						
α – терпинеол (α-terpineol)	≈0.05	НУ (ND)	0.62	≈0.05	НУ (ND)	НУ (ND)
Линалол оксид (Linalool oxide)	НУ (ND)	2.50	0.15	НУ (ND)	НУ (ND)	НУ (ND)
Нерол (Nerol)	≈0.05	НУ (ND)	НУ (ND)	≈0.05	НУ (ND)	≈0.05
β – цитронелол (β-citronellol)	≈0.05	0.32	0.24	≈0.05	НУ (ND)	≈0.05
Гераниол (Geraniol)	0.23	0.18	0.19	0.95	0.61	0.61
Общо терпени (Total terpenes)	***0.38***	***3.00***	***1.20***	***1.10***	***0.61***	***0.71***
ОБЩО ЛЕТЛ. СЪЕДИНЕНИЯ TOTAL VOLATILE CONTENT	**360.33**	**500.59**	**347.21**	**503.75**	**253.13**	**355.86**

В пробите вина посредством GC-FID са идентифицирани 27 летливи ароматични съединения.

С най-високо алкохолно съдържание се отличава виното от сорта Пино ноар (13.52 об.%), а с най-ниско това от сорта Трапезица (11.46 об.%).

Сравнявайки общото количество летливи ароматични компоненти се установи, че виното от сорта Трапезица се отличава с най-високо общо съдържание на аромат-обуславящи съединения – 503.75 mg/dm^3. Най-ниско общо количество идентифицирани летливи съединения са установени във виното от сорта Кайлъшки рубин – 253.13 mg/dm^3. Виното от сорта Сторгозия се нарежда след това от Трапезица, с общо количество идентифицирани летливи съединения от 500.59 mg/dm^3. Получените резултати за общият ароматичен състав са типични за млади вина. Данните са в корелация с представените концентрационни диапазони на общия летлив състав (до 0.8 g/dm^3) от други изследователи (Ebeler, 2001; Lakatošova et al., 2013).

Алдехидите са съединения със значим принос за общата ароматична характеристика на вината. Ацеталдехидът заема основният количествен дял от тази група. Той бе идентифициран във всички изследвани вина. С най-високо съдържание на този компонент се отличава виното от сорта Сторгозия (86.30 mg/dm^3), а с най-ниско виното от сорта Пино ноар (24.06 mg/dm^3).

Установените количества ацеталдехид във вината са в корелация с диапазоните на вариация на това съединение, посочени от други автори (Yankov et al., 2000; Chobanova, 2012). Получените концентрации на ацеталдехид индикират, че процедурите по сулфитиране на вината са извършени правилно и ферментацията е била добре контролирана.

Естерите имат най-голямо значе-

In the wine samples, twenty seven volatile aromatic compounds have been identified by GC-FID.

The highest alcohol content was established in the wine from Pinot noir (13.52%), and the lowest was established in the wine from Trapezitsa (11.46%).

Comparing the total amount of volatile aromatic components, it was found that the wine from Trapezitsa variety has the highest total content of aromatic compounds – 503.75 mg/ dm^3.

The lowest total amount of volatile compounds was identified in the wine from Kaylashky rubin variety – 253.13 mg/dm^3. Wine from Storgozia is arranged then that from Trapezitsa, with a total content of identified volatile aromatic compounds –- 500.59 mg/dm^3. The obtained results for the total content of wine aromatic compounds are typical for young wines. The data are correlated with the presented concentration ranges of the total volatile composition (up to 0.8 g/dm^3) by other researchers (Ebeler, 2001; Lakatošova et al., 2013).

Aldehydes are compounds with a significant contribution for the overall wine flavor. Acetaldehyde occupies the main quantitative portion of this group. It was identified in all studied wines.

The highest content of this component was established in the wine from Storgozia variety (86.30 mg/dm^3) and the lowest in the wine from Pinot noir (24.06 mg/dm^3).

The established amounts of acetaldehyde in the wines were in correlation with the ranges of variation of this compound, indicated by other authors (Yankov, 2000; Chobanova, 2012). The resulting concentrations of acetaldehyde indicate that the procedures of the wine sulphitation have been carried out correctly and the fermentation process has been well controlled.

ние за ароматичните характеристики на вината. Това се дължи на техния разнообразен видов състав и значителното многообразие на ароматни нюанси, които те придават.

Получените от изследването резултати установиха най-високо общо естерно съдържание (210.69 mg/dm^3) във виното от сорта Сторгозия. Вината от сортовете Букет и Трапезица се нареждат след него, с общо естерно съдържание от 163.98 mg/dm^3 и 108.30 mg/dm^3, съответно. Най-ниско съдържание на естери е установено във виното от сорта Рубин (51.05 mg/dm^3). Естер, установен в абсолютно всички изследвани вина, е етиалцетат. Твърди се, че неговото количество варира в диапазоните 30 - 300 mg/dm^3, като в млади вина той рядко надхвърля 80 mg/dm^3 (Chobanova, 2012). Естерът на етанола и оцентната киселина е постоянно присъстващ компонент на винения аромат. В настоящото изследване най-висока концентрация на този естер е установена във виното от сорта Кайлъшки рубин (85.60 mg/dm^3). Във виното от сорта Букет той е установен в най-ниско количество (8.38 mg/dm^3).

Получените резултати за наличието на етилацетат в изследваните червени вина са в корелация с посочените диапазони на вариация на този естер от други автори (Velkov, 1996; Chobanova, 2012).

Висшите алкохоли имат важна роля за развитието на аромата на вината. Те оказват по-слабо влияние, като отделен компонент, поради високите им прагове на ароматно възприятие. В контраст на това, обаче, те оказват косвено влияние върху формацията на аромат и последващ букет на вината, поради факта, че са прекурсор на процеса естерификация. Встъпвайки във взаимодействие с киселините на виното в процеса на отлежаване, те рефлектират в образуването на естери с различен аромат.

Esters have the greatest importance for the aromatic characteristics of the wines. This is due to their diverse species composition and the considerable variety of aromatic nuances that they give.

The results obtained from the study found the highest total ester content (210.69 mg/dm^3) in the wine from Storgozia variety. The wines of the Bouquet and Trapezitsa varieties are rank after it, with a total ester content of 163.98 mg/dm^3 and 108.30 mg/dm^3, respectively. The lowest content of esters was found in the wine from Rubin variety (51.05 mg/dm^3). The ester found in all studied wines was ethyl acetate. Its concentration vary in the range of 30 - 300 mg/dm^3, and in young wines it rarely exceeds 80 mg/dm^3 (Chobanova, 2012). The ester of the ethanol and acetic acid is constantly present component of wine flavor. In the present study, the highest concentration of this ester was found in the wine from Kaylashky rubin (85.60 mg/dm^3). In the wine from Bouquet it was found in the lowest quantity (8.38 mg/dm^3).

The obtained results for the presence of ethyl acetate in the examined red wines are correlated with the mentioned ranges of variation of this ester by other authors (Velkov, 1996; Chobanova, 2012).

Higher alcohols play an important role in the development of the wine flavor. They have a lesser influence as a separate component because of their high thresholds of aromatic perception. In contrast, however, they indirectly influence the formation of aroma and a subsequent bouquet of wines, due to the fact that they are the precursor of the esterification process. By interaction with the wine acids in the aging process, they reflect in the formation of esters with different flavors.

От изследваните червени вина на шестте сорта, най-високо съдържание на висши алкохоли показа виното от сорта Рубин (281.55 mg/dm^3), следвано от Трапезица (265.95 mg/dm^3). Най-ниско общо съдържание на висши алкохоли е установено във виното от сорта Кайлъшки рубин (38.86 mg/dm^3).

Установените общи съдържания на висши алкохоли в изследваните вина са в корелация с диапазоните на вариация на тези компоненти, посочени от други автори (Velkov, 1996).

Групата на терпеновите алкохоли е изключително важен компонент на ароматичната матрица на вината. Тяхното общо количествено съдържание е малко, но прагът им на ароматно възприятие е много нисък. Това създава условия те да упражняват силно влияние върху общия аромат на различни вина.

Газ хроматографският анализ на вината от изследваните сортове установи най-високо общо терпеново съдържание във виното от сорта Сторгозия (3.00 mg/dm^3), следвано от това на сорта Букет (1.20 mg/dm^3). Терпеновият алкохол, който е на практика идентифициран във всичките шест изследвани вина, е гераниол. В най-голямо количество той е установен във виното от сорта Трапезица (0.95 mg/dm^3), последван от вината на сортовете Кайлъшки рубин и Пино ноар (0.61 mg/dm^3 и при двете вина).

Терпените не са ферментационни продукти. Те са компоненти на гроздовия състав, откъдето преминават във виното. Имат основно значение за винения аромат, особено при вината, произвеждани от мискетови сортове.

Проведеното изследване установи метилов алкохол в някои от анализираните вина. Присъствието му се дължи на наличието на неговия прекурсор – пектин в плодовете (Marinov, 2005). Съдържанието на метилов алкохол в червени вина се движи в диапазона 36 - 350 mg/dm^3

From the studied red wines of the six varieties, the highest content of higher alcohols showed the wine from Rubin (281.55 mg/dm^3), followed by the wine from Trapezitsa (265.95 mg/dm^3). The lowest total content of higher alcohols was found in the wine from Kaylashky rubin (38.86 mg/dm^3).

The established general content of higher alcohols in the examined wines are in correlation with the variation ranges of these components, as indicated by other authors (Velkov, 1996).

The group of terpene alcohols is an extremely important component of the aromatic wine matrix. Their total content is small, but their threshold of aromatic perception is very low. This creates the conditions for them to exert a strong influence on the general aroma of different wines.

The gas chromatographic analysis of the wines of the investigated varieties revealed the highest total terpenic content in the wine from Storgozia (3.00 mg/dm^3), followed by that of the Bouquet variety (1.20 mg/dm^3). Terpene alcohol, which was practically identified in all six studied wines, was geraniol. The highest amount was found in the wine from Trapezitsa (0.95 mg/dm^3), followed by the wines from the Kaylashky rubin and Pinot noir varieties (0.61 mg/dm^3 for both wines).

Terpenes are not fermentation products. They are components of the grape composition from where they pass into the wine. They are of major importance for the wine flavor, especially for wines produced from Muscat varieties.

The conducted study found methyl alcohol in some of the analyzed wines. Its presence is due to the presence of its precursor – pectin in fruits (Marinov, 2005). The content of methyl alcohol in red wines ranges from 36 to 350 mg/dm^3 (Chobanova, 2012).

(Chobanova, 2012). Резултатите за наличието на този компонент в изследваните вина установиха присъствие в следи във вината от сортовете Рубин, Букет и Пино ноар. Във виното от сорта Сторгозия той не е идентифициран. При виното от сорта Трапезица метиловият алкохол е идентифициран в количество 74.80 mg/dm^3, а при това от Кайлъшки рубин – 82.10 mg/dm^3. И при двете вина неговото съдържание е в корелация с диапазоните на вариация на този компонент в червени вина.

The results for the presence of this component in the investigated wines revealed a presence in traces in the wines from Rubin, Bouquet and Pinot noir varieties. In the wine from Storgozia it was not identified. In the wine from Trapezitsa, the methyl alcohol was identified at 74.80 mg/dm^3 and then from Kaylashky rubin - 82.10 mg/dm^3. For both wines its content correlates with the variation ranges of this component in red wines.

ИЗВОДИ

Проведеното изследване върху ароматичния профил на червени вина от сортовете Рубин, Сторгозия, Букет, Трапезица, Кайлъшки рубин и Пино ноар идентифицира общо 27 летливи ароматични съединения. Установени са различни съединения от основните ароматични групи – естери, алдехиди, висши алкохоли, терпенови алкохоли.

Най-високо общо количество летливи ароматични съединения е констатирано във виното от сорта Трапезица (503.75 mg/dm^3). Непосредствено след него се нарежда виното от сорта Сторгозия (500.59 mg/dm^3).

В някои от вината е констатирано наличие на метилов алкохол. Съдържанието му е в рамките на допустимото за червени вина.

Получените резултати за ароматичния профил са типични за млади червени вина. Идентифицирани са видово и количествено разнообразни съединения, отговорни за ароматичния потенциал на вината.

CONCLUSIONS

The study carried out on the aromatic profile of red wines from Rubin, Storgozia, Bouquet, Trapezitsa, Kaylashky rubin and Pinot noir varieties identified 27 volatile aromatic compounds. Different compounds of the main aromatic groups have been identified - esters, aldehydes, higher alcohols, terpene alcohols.

The highest total amount of volatile aromatic compounds was found in wine from Trapezitsa variety (503.75 mg/dm^3), immediately following by the wine from Storgozia variety (500.59 mg/dm^3).

Some of the wines have been found to contain methyl alcohol. Its content is within the limits which is typical for red wines.

The obtained results for the aromatic profile are typical for young red wines. Various types of compounds responsible for the aromatic potential of wines have been identified.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Aznar, M., R. Lopez, J.F. Cacho and V. Ferreira**, 2001. Identification and quantification of impact odorants of aged red wines from Rioja. GC-Olfactometry, quantitative GC-MS, and odor evaluation of HPLC fractions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 2924-2929.
2. **Chobanova, D.**, 2012. Enology. Part I: Composition of wine. Academic Press of University of Food Technologies, Plovdiv (Bg).
3. **Ebeler, S.**, 2001. Analytical chemistry: Unlocking the secrets of wine flavor. *Food Reviews International*, 17, 45-64.

4. **Etievant, P.X.**, 1991. Volatile compounds of food and beverages. In: Maarse, H. (ed). Publisher Dekker, New York. 1991.
5. **Fenoll, J., A. Manso, P. Hellín, L. Ruiz and P. Flores**, 2009. Changes in the aromatic composition of the Vitis vinifera grape Muscat Hamburg during ripening. *Food Chemistry*, 114, 420-428.
6. **Ferreira, V., R. Lopez, A. Escudero and J. Cacho**, 1998. The aroma of Grenache red wine: Hierarchy and nature of its main odorants. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 50, 538-543.
7. **Ivanov, M., I. Simeonov and Z. Nakov**, 2012. Trapezitsa – new red wine grapevine variety. Agricultural Science, 45(1), 57-62.
8. **Ivanov, M.**, 2016. Hybridization in the vine selection. Monography. Academic Publishing of Agricultural University, Plovdiv (Bg).
9. **Ivanova, V., M. Stefova, B. Vojnoski, T. Stafilov, I. Bíró, A. Bufa, A. Felinger and F. Kilár**, 2013. Volatile Composition of Macedonian and Hungarian Wines Assessed by GC/MS. *Food and Bioprocess Technology*, 6, 1609-1617.
10. **Lakatošová, J, L. Priesolová, I. Dokupilová and D. Šmogrovičová**, 2013. Characterisation of Slovak varietal wine aroma compounds by gas chromatography mass spectrometry. *Potravinarstvo*, 7, 180-182.
11. **Lambrechts, M.G. and I.S. Pretorius**, 2000. Yeast and its Importance to Wine Aroma - A Review. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 21, Special Issue.
12. **Lee, S.J., D. Rathbone, S. Asimont, R. Adden and S.E. Ebeler**, 2004. Dynamic changes in ester formation during chardonnay juice fermentations with different yeast inoculation and initial Brix conditions. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55, 346-353.
13. **Lengyel, E.**, 2012. Primary aromatic character of wines. *Acta Universitatis Cibiniensis Series E: Food Technology*, 16(1), 3-18.
14. **Marinov, M.**, 2005. Technology of alcoholic beverages and spirits. Plovdiv, Bulgaria. Academic Publishing of University of Food Technologies. ISSN 0477-0250 (Bg).
15. **Perestrelo, R, A. Fernandes, F.F. Alburquerque, J.C. Marques and J.S. Camara**, 2006. Analytical characterization of the aroma of Tinta Negra Mole red wine: Identifcation of the main odorants compounds. *Analytica Chimica Acta*, 563, 154-164.
16. **Petkov, G.**, 1977. Biochemical and technological study of Bouchet, Ruen and Rubin grapevine varieties for production of red wines. PhD Thesis. Institute of Viticulture and Enology, Pleven (Bg).
17. **Rapp, A. and H. Mandery**, 1986. Wine aroma. *Experientia*, 42, 873-884.
18. **Rapp, A., G. Versini and H. Ullemeyer**, 1998. Intervitis interfructa. Innovation en (Eologie, 5 eme Symposium International, Messe, Stutgart, 11-12 May, 1998.
19. **Roychev, V.**, 2012. Ampelography. Academic Publishing House of Agricultural University, Plovdiv (Bg).
20. **Sanchez Palomo, E., M.C. Diaz-Maroto, M.A. Gonzalez Viñas, A. Soriano-Pérez and M.S. Pérez-Coello**, 2007. Aroma profile of wines from Albillo and Muscat grape varieties at different stages of ripening. *Food Chemistry*, 18, 398-403.
21. **Skinkis, P.A., B.P. Bordelon and E.M. Butz**, 2010. Effects of sunlight exposure on berry and wine monoterpenes and sensory characteristics of Traminette. *American Journal of Enology and Viticulture*, 61, 147-156.
22. Standard 3752:2005. Alcohol Drinks – Methods of Test (Second Revision).
23. **Tao, Y. and H. Li**, 2009. Active volatiles of Cabernet Sauvignon wine from Changli County. *Natural Science*, 1, 176-182.
24. **Velkov, E.**, 1996. Encyclopedia of Alcoholic Beverages. Plovdiv, Bulgaria. Poligrafia Ltd. ISBN 954-698-002-1 (Bg).

25. **Vilanova, M., Z. Genisheva, M. Graña, and J.M. Oliveira**, 2013. Determination of odorants in varietal wines from international grape cultivars (Vitis vinifera) grown in NW Spain. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 34, 212-222.
26. **Yankov, A., S. Kukunov and T. Yankova**, 2000. Technology of Wine and Higher Alcohol Drinks. Publisher: Teodoros, Sofia, Bulgaria (Bg).
27. **Yankov, A.**, 1992. Winemaking Technology. Sofia, Zemizdat (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 201-210 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Сравнителен анализ на степента на узряване и силата на растежа на леторастите при популация и клонове на сорт Мискет врачански

Илиян Симеонов

Институт по лозарство и винарство, ул. “Кала тепе”№1, 5800 Плевен, България
E-mail: iliannsimeonov@gmail.com

Comparative analysis of the maturity rate and strength of the shoot growth in the population and clones of Misket vrachanski

Iliyan Simeonov

Institute of Viticulture and Enology, 1 Kala Tepe Str., 5800 Pleven, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Извършено е сравнително изследване на степента на узряване и силата на растежа на леторастите при популацията и отбрани клонове на сорт Мискет врачански. Установено е, че степента на узряване и силата на растежа на леторастите на популацията на Мискет врачански и неговите клонове слабо варират през годините на проучването. Достигнатите средни параметри на изследваните агробиологични показатели напълно съответстват на известното ампелографско описание на този сорт. Съществуват двупосочни математически доказани различия в размерите на изследваните агробиологични показатели между популацията и клоновете, които формират отделни статистически групи и потвърждават наличието на фенотипно разнообразие, осигуряващо възможности за отбор. Установените биометрични особености не позволяват преимуществено открояване на някои от клоновете като перспективен, но могат да послужат като допълнителна информация в окончателната им стопанска оценка.

SUMMARY

Comparative study was carried out on the maturity rate and strength of the shoot growth in the population and selected clones of Misket vrachanski variety. It was found that the maturity rate and strength of the shoot growth in the population of Misket vrachanski and its clones varied slightly during the years of the study. The obtained average parameters of the studied agro-biological indicators were fully consistent with the known ampelographic description of this variety.

There were bidirectional mathematiccally proven differences in the values of the studied agro-biological indicators between the population and some of the clones that formed separate statistical groups and confirmed the presence of phenotypic diversity, providing opportunities for selection. The established biometric data did not allow any of the clones to stand out as promising, but might provide additional information for their final economic features and evaluation.

Ключови думи: лоза, сорт, клон, Мискет врачански, степен на узряване, сила на растежа

Key words: grapevine, variety, clone, Misket vrachanski, maturity rate, growth strength

УВОД

В зависимост от своята еколого-географска принадлежност сортовете лози се характеризират с различна устойчивост към ниски температури. Повечето от сортовете, принадлежащи към *Vitis vinifera L ssp. sativa* (културната лоза) са чувствителни към ниски зимни температури (Katerov et al., 1990; Ivanov, 2011). Освен генетичната определеност върху студоустойчивостта на сортовете/клоновете влияят още редица разнородни по характер фактори – възраст на лозите, формировка, натоварване на лозите със зимни очи, продължителност на студа, агротехническо състояние на лозовото насаждение през вегетацията и др. (Chernomorets, 1985; Todorov, 1988; Donchev, 1990; Braykov et al., 2012).

Мискет врачански е стар местен сорт за България, отнасящ се към от Източната еколого-географска група (*Pr. orientalis*). Отглежда се на ограничени площи в районите на Видин, Враца, Монтана, Лом и Бургас. Поради своите ценни технологични качества, сортът Мискет врачански следва да бъде разпространен в повече подходящи за отглеждането му микрорайони за производство на качествени и специфични бели мискетови вина (Roychev, 2012). Известно е, че основният агробиологичен недостатък на този сорт е високата му чувствителност към ниски зимни температури и повредите по зимните очи често са значителни (Kurtev and Donchev, 1975). Степента на узряването и силата на растеж на леторастите през вегетационния период влияе пряко върху студоустойчивостта на сорта. Сорт Мискет врачански е силно чувствителен на ниски зимни температури и изявата на тези показатели е с важно значение за клоновия отбор. Те показват косвено нивото на приключване на растежа и сложните биохимични процеси, обуславящи последващите етапи на закаляване на лозите.

Целта на изследването е да се

INTRODUCTION

Depending on their eco-geographical origin grapevine varieties are characterized by different resistance to low temperatures. Most of the varieties belonging to Vitis vinifera L ssp. sativa (cultivated vine) are sensitive to low winter temperatures (Katerov et al., 1990; Ivanov, 2011). Further to the genetic distinctness a number of diverse factors affect the varieties/clones cold resistance – the age of the vines, the training systems, vine loading with winter eyes, the duration of the cold period, agro-technical state of the vine plantation during vegetation, etc. (Chernomorets, 1985; Todorov, 1988; Donchev, 1990; Braykov et al., 2012).

Misket vrachanski is an old local variety for Bulgaria belonging to the Eastern eco-geographical group (*Pr. orientalis*). It is grown on limited areas in the regions of Vidin, Vratsa, Montana, Lom and Burgas. Because of its valuable technological features, Misket vrachanski variety should be spread to more micro-regions suitable for its cultivation and for producing of quality and specific white muscat wines (Roychev, 2012). The main agro-biological disadvantage of this variety is its high sensitivity to low winter temperatures and the damages on the winter eyes are often significant (Kurtev and Donchev, 1975). The maturation rate and strength of the shoot growth during the vegetation period affects directly the cold resistance of the variety. Misket vrachanski variety is highly sensitive to low winter temperatures and the manifestation of these indicators is important for the clone selection. They show indirectly the rate of growth completion and the complex biochemical processes that determine the subsequent stages of the vine hardening.

The objective of the study was to

определи степента на узряване и силата на растежа на лозите от популацията и отбраните клонове от сорт Мискет врачански.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За сравнителните ампелографски изследвания е използвана популацията на местния сорт за бели вина Мискет врачански, от който са отбрани кандидат клоновете 9/5, 32/1, 32/12, 34/24 и 52/8. Те са присадени на подложка Шасла х Берландиери 41 Б и се отглеждат на формировка Мозер, при разстояние на засаждане 3,00/1,30 m. Посоката на редовете на опитната парцела е изток-запад. Ежегодното натоварване при резитбата на зряло е 32 зимни очи на лоза (8 чепа по 2 очи и 2 плодни пръчки с по 8 очи).

За определяне растежната сила на лозите от изследваните варианти на сорт Мискет врачански, по методиката описана в том 1 на Българска ампелография (Katerov et al., 1990), са отчетени узряването на леторастите и масата на едногодишния зрял прираст. Степента на узряване на леторастите е отчетена визуално в края на октомври и началото на ноември. От всеки вариант са включени по 20 леторасъла развили се от чепове. След узряване на пръчките са определени следните показатели: средна дължина на един леторасъл (cm) – общо зряла и зелена част; средна дължина на едно междувъзлие (cm) – $5^{-то}$ междувъзлие; средна дължина на узрялата част на пръчката (cm); процент на узрялата част спрямо общата дължина на леторасъла; средна дебелина на пръчките в зоната на 5-то междувъзлие (mm). Масата на едногодишния зрял прираст (kg) е измерена по време на резитбата чрез претегляне на едногодишните пръчки на 24 лози от всеки вариант (по 6 лози от повторение).

Резултатите от сравнителните ампелографски изследвания са математически обработени чрез дисперсио-

determine the maturity rate and strength of the shoot growth in the population and selected clones of Misket vrachanski variety.

MATERIAL AND METHODS

The population of the local white wine Misket vrachanski variety was used for the comparative ampelographic studies from which the candidate clones 9/5, 32/1, 32/12, 34/24 and 52/8 were selected. They were grafted to rootstock Shasla x Berlandieri 41 B and were grown on Moser training system at planting distance 3.00/1.30 m. The rows direction of the experimental plot was to the east-west. The annual loading at winter pruning was 32 winter eyes per vine (8 spurs of 2 eyes and 2 canes of 8 eyes).

For determining the vine growth strength of the studied variants of Misket vrachanski variety, by the methodology described in Volume 1 of Bulgarian Ampelography (Katerov et al., 1990) the shoot maturation and the mass of the annual mature growth were accounted. The shoot maturity rate was recorded visually in late October and early November. Each variant included 20 shoots developed from spurs. After the maturation of the canes the following parameters were determined: average length per shoot (cm) - total mature and green portion; average length per internode (cm) – 5^{th} internode; average length of the mature part of the cane (cm); mature part ratio compared to the shoot total length; average thickness of the cane in the zone of the 5^{th} internode (mm).

The mass of the annual mature growth (kg) was measured during the pruning by weighing the one-year canes per 24 vines of each variant (6 vines from replicate).

The results of the comparative ampelographic studies were mathematically processed by analysis of нен анализ (Mokreva and Murgova, 1996) и тест за многопосочно сравнение по Dunkan (Dunkan, 1955).

variance (Mokreva and Murgova, 1996) and Duncan's multiple range comparison test (Dunkan, 1955).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Експерименталните резултати, отразяващи степента на узряване и силата на растежа на леторастите при популацията и клоновете на сорт Мискет врачански са представени в Таблици 1 и 2.

RESULTS AND DISCUSSION

The experimental results showing the maturity and the strength of the shoot growth in the population and clones of Misket vrachanski variety were presented in Table 1 and 2.

Таблица 1. Степен на узряване на леторастите при отбрани клонове и популацията на сорт Мискет врачански, за периода 2008-2011 г.
Table 1. Degree of of the maturity rate maturity at the selected clones and population of the Misket vrachanski for the period 2008-2011

Показател / Index Сорт / Variety	Дължина на зрялата част на леторасъла, Length of the mature part of the shoot, cm	Зряла част спрямо общата дължина на леторасъла Mature part of the total length of the shoot, %
2008		
Misket vrachanski	***121,90***	***95,17***
Clone 9/5	117,70	94,29
Clone 32/1	121,20	95,17
Clone 32/12	119,40	94,67
Clone 34/24	117,40	94,15
Clone 52/8	120,90	95,05
2009		
Misket vrachanski	***118,50***	***94,43***
Clone 9/5	115,90	94,32
Clone 32/1	120,00	94,64
Clone 32/12	116,60	93,79
Clone 34/24	115,30	93,36
Clone 52/8	118,30	94,34
2011		
Misket vrachanski	***121,80***	***95,23***
Clone 9/5	117,90	94,40
Clone 32/1	122,50	95,34
Clone 32/12	118,90	94,81
Clone 34/24	118,10	94,76
Clone 52/8	119,90	95,23
Средно за периода / Average for periode		
Misket vrachanski	***120,73***	***94,94***
Clone 9/5	117,17	94,33
Clone 32/1	121,23	95,05
Clone 32/12	118,30	94,43
Clone 34/24	116,93	94,09
Clone 52/8	119,70	94,87

Таблица 2. Сила на растежа на леторослите при отбрани клонове и популацията на сорт Мискет врачански за периода 2008-2011 г.
Table 2. Strength to the growth of the shoot at the selected clones and population of the Misket vrachanski for the period 2008-2011

Показател / Index Сорт / Variety	Дължина на леторасъл – зряла и зелена част Length of shoot - mature and green part, cm	Дължина на междувъзлие ($5^{-то}$) Length of internode (5^{-th}), cm	Дебелина на леторослите в $5^{-то}$ междувъзлие Thickness of the shoot in the 5 internode, mm	Маса на едногодишен зрял прираст Mass of mature-year growth, кg
2008				
Misket vrachanski	***128,10***	***7,43***	***8,10***	***1,254***
Clone 9/5	124,80	7,29	7,74	1,236
Clone 32/1	127,40	7,35	7,89	1,244
Clone 32/12	126,10	7,30	7,75	1,238
Clone 34/24	124,70	7,35	7,71	1,242
Clone 52/8	127,20	7,42	8,02	1,252
2009				
Misket vrachanski	***125,50***	***7,32***	***7,87***	***1,244***
Clone 9/5	122,90	7,27	7,68	1,217
Clone 32/1	126,80	7,34	7,80	1,244
Clone 32/12	124,30	7,25	7,70	1,234
Clone 34/24	123,50	7,30	7,69	1,222
Clone 52/8	125,40	7,37	7,92	1,243
2011				
Misket vrachanski	***127,90***	***7,39***	***8,04***	***1,250***
Clone 9/5	124,90	7,30	7,71	1,244
Clone 32/1	128,50	7,35	7,86	1,247
Clone 32/12	125,40	7,29	7,76	1,242
Clone 34/24	124,60	7,33	7,72	1,235
Clone 52/8	125,90	7,39	8,02	1,250
Средно за периода / Average for periode				
Misket vrachanski	***127,17***	***7,38***	***8,01***	***1,249***
Clone 9/5	124,20	7,29	7,71	1,232
Clone 32/1	127,57	7,35	7,85	1,245
Clone 32/12	125,27	7,28	7,74	1,238
Clone 34/24	124,28	7,33	7,71	1,233
Clone 52/8	126,17	7,39	7,98	1,248

Варирането им по години е различно при отделните показатели. Общата средна дължина на леторасъла - зряла и зелена част през 2008 г. е най-голяма при популацията - 128,10 cm, а най-малка - клон 34/24 - 124,70 cm. Тази тенденция се запазва и при останалите изследвани показатели. Дължината на междувъзлието се променя от 7,43 cm - популация до 7,29 cm - клон 9/5; дължината на зрялата част на пръчката - от 121,90

Their range per years varied for the separate indicators. The total average shoot length - mature and green portion in 2008 was the greatest in the population – 128.10 cm, and the smallest for clone 34/24 – 124.70 cm. That trend continued for the rest of the studied indicators.

The internode length varied from 7.43 cm - population to 7.29 cm - clone 9/5; the length of the mature portion of the cane - from 121.90 cm - population to 117.40 cm cm - популация до 117,40 cm - клон 34/24; делът на зрялата част от общата дължина на леторасъла в проценти е отново най-голям при популацията - 95,17 %, спрямо 94,15 % за клон 34/24, въпреки че различията между вариантите са много малък диапазон. С най-голям диаметър на леторaслите е популацията - 8,10 mm, а най-тънки са те при клон 34/24 - 7,71 mm. Масата на едногодишния зрял прираст е 1,254 kg за популацията и 1,236 kg за клон 9/5.

През 2009 г. варирането на тези показатели не е голямо, но при всички, с изключение на клон 32/1, популацията е с по-големи абсолютни стойности. Дължината на летораслите е най-голяма при клон 32/1 - 126,80 cm, а с относително най-малки размери е при клон 9/5 - 122,90 cm. Дължината на едно междувъзлие е с най-голяма величина при клон 52/8 - 7,37 cm, а по-късо е при клон 32/12 - 7,25 cm. Зрялата част на пръчката е повече при 32/1 - 120,00 cm - 94,64 %, а при 34/24 тези показатели са 115,30 cm и 93,36 %.

С по-дебели междувъзлия е клон 52/8 - 7,92 mm, а с по-тънки клон 9/5 - 7,68 mm, като различията са минимални. Масата на едногодишния зрял прираст е почти изравнена при всички варианти на изследване от 1,244 kg за клон 32/1 и популацията до 1,217 kg за 9/5.

През 2011 г. изследваните показатели слабо променят стойностите си по варианти в сравнение с предните години. При дължината на междувъзлие, дебелината на летораслите и масата на едно-годишния зрял прираст популацията е с изравнени величини с клон 52/8, а всички останали са с по-ниски стойности.

Средните стойности на показателите за тригодишния период на изследването потвърждава очерталите се тенденции в промяната на абсолютните им стойности. С относително по-големи нива на някои от показателите

- clone 34/24; the share of the mature portion from the shoot total length in percentage was again the largest in the population - 95.17% compared to 94.15% for clone 34/24, even though the differences between the variants were within very small range. The greatest shoot diameter had the population – 8.10 mm, while the thinnest shoots had clone 34/24 – 7.71 mm. The mass of the annual mature growth was 1.254 kg in the population and 1.236 kg in clone 9/5.

In 2009 the variation of these indicators was not great however in all except clone 32/1 the population had greater absolute values. The shoot length was the greatest in clone 32/1 – 126.080 cm, and relatively the smallest for clone 9/5 – 122.90 cm. The length of one internode had the greatest value in clone 52/8 – 7.37 cm, and it was shorter in clone 32/12 – 7.25 cm. The mature portion of the cane was higher in clone 32/1 – 120.00 cm – 94.64%, and in clone 34/24 these indicators were 115.30 cm and 93.36%.

Thicker internodes were recorded for clone 52/8 – 7.92 mm and thinner – for clone 9/5 – 7.68 mm, however the variance was minimal. The mass of the annual mature growth was nearly equal for all variants of the study ranging from 1.244 kg for clone 32/1 and the population to 1.217 kg for 9/5.

In 2011 the studied indicators slightly changed their values per variants compared to the previous years. For the internode length, shoot thickness and mass of the annual mature growth the population had equal values with clone 52/8, while all the rest had lower rates.

The average values for the three-year period of the study confirmed the trends of change in their absolute values.

Clone 32/1 was distinguished for the relatively higher values of some of the се отличава клон 32/1, а популацията превъзхожда или се доближава по стойности най-много до клон 52/8.

Сравнителният математически анализ за степента на узряване и силата на растежа на леторослите на изследваните клонове и популацията показва, че средно за периода 2008-2011 при показателите дължина на леторасъл разликата с популацията е недоказана само при клон 32/1 и 52/8; за дължина на междувъзлието - при клон 9/5 и 32/12; за дължина на узрялата част - при клон 32/1 и 52/8; за узряла част спрямо общата дължина на леторасъла - разликата е доказана само с клон 34/24 (Таблици 3 и 4). Недока-зани са различията между популация-та и клон 52/8 за дебелина на лето-раслите, а за маса на едно-годишния зрял прираст - при 52/8, 32/12 и 32/1. При някои от пока-зателите, популацията превъзхожда, а при други отстъпва в абсолютните им стойности, но тези различия - доказани и недоказани са в тесни граници и не открояват някакви съществени техни агробиологични особености.

indicators while the population exceeded or was close to the values of clone 52/8.

The comparative mathematical analysis of the maturity and the strength of the shoot growth of the studied clones and the population showed that on the average for the period 2008-2011 for the indicators shoot length the difference with the population was not demonstrated only for clone 32/1 and 52/8; for internode length – for clone 9/5 and 32/12; for the mature portion length – for clone 32/1 and 52/8; for the mature portion compared to the total shoot length - the difference was demonstrated only for clone 34/24 (Table 3 and 4). The differences between the population and clone 52/8 for the shoot thickness and for mass of the annual mature growth - for 52/8, 32/12 and 32/1 were not demonstrated. The population was superior for some indicators, while for others it had lower absolute values, however these differences - proven and unproven were in a narrow range and did not outline any significant agro-biological features.

Таблица 3. Сравнителен анализ и многопосочен сравнителен анализ по метода на Duncan на степента на узряване на леторослите при отбрани клонове и популацията на сорт Мискет врачански, за периода 2008-2011 г.
Table 3. Comparative analysis and the multi range comparative analysis by Duncan's method of the degree of maturity at the selected clones and population of the Misket vrachanski for the period 2008-2011

Показател / Index Сорт / Variety	Дължина на зрялата част на леторасъла, Length of the mature part of the shoot, cm		Зряла част спрямо общата дължина на леторасъла Mature part of the total length of the shoot, %	
	Ca	McamD	Ca	McamD
Misket vrachanski	**120,73**	**120,73[a]**	**94,94**	**94,94[a]**
Clone 9/5	117,17*	117,17[c]	94,33[n.s.]	94,33[b]
Clone 32/1	121,23[n.s.]	121,23[a]	95,05[n.s.]	95,05[a]
Clone 32/12	118,30*	118,30[bc]	94,43[n.s.]	94,43[ab]
Clone 34/24	116,93*	116,93[c]	94,09*	94,09[b]
Clone 52/8	119,70[n.s.]	119,70[ab]	94,87[n.s.]	94,87[a]

Доказаност при α=0,05 / Reliability at deviation α=0,05
Ca – Сравнителен анализ / Comparative analysis
McamD – Многопосочен сравнителен анализ по метода на Duncan / Multidirectional comparative analysis of method of Duncan

Таблица 4. Сравнителен анализ и многопосочен сравнителен анализ по метода на Duncan на силата на растежа на леторастите при отбрани клонове и популацията на сорт Мискет врачански за периода 2008-2011 г.
Table 4. Comparative analysis and multidirectional comparative analysis of method of Duncan of the strength to the growth of the shoot at the selected clones and population of the Misket vrachanski for the period 2008-2011

Показател / Index Сорт / Variety	Дължина на летораСъл – зряла и зелена част Length of shoot - mature and green part, cm		Дължина на междувъзлие (5$^{-то}$) Length of internode (5^{-th}), cm		Дебелина на леторастите в 5$^{-то}$ междувъзлие Thickness of the shoot in the 5 internode, mm		Маса на едногодишен зрял прираст Mass of mature-year growth, кg	
	Ca	McamD	Ca	McamD	Ca	McamD	Ca	McamD
Misket vrachanski	127,17	$127,17^{a}$	7,38	$7,38^{a}$	8,00	$8,00^{a}$	1,25	$1,25^{a}$
Clone 9/5	$124,20^{*}$	$124,20^{c}$	$7,29^{*}$	$7,29^{b}$	$7,71^{*}$	$7,71^{c}$	$1,23^{*}$	$1,23^{b}$
Clone 32/1	$127,57^{n.s.}$	$127,57^{a}$	$7,36^{n.s.}$	$7,36^{ab}$	$7,85^{*}$	$7,85^{b}$	$1,24^{n.s.}$	$1,24^{ab}$
Clone 32/12	$125,27^{*}$	$125,27^{bc}$	$7,28^{*}$	$7,28^{b}$	$7,74^{*}$	$7,74^{c}$	$1,24^{n.s.}$	$1,24^{ab}$
Clone 34/24	$124,28^{*}$	$124,28^{c}$	$7,33^{n.s.}$	$7,33^{ab}$	$7,71^{*}$	$7,71^{c}$	$1,23^{*}$	$1,23^{b}$
Clone 52/8	$126,17^{n.s.}$	$126,17^{ab}$	$7,40^{n.s.}$	$7,40^{a}$	$7,98^{n.s.}$	$7,98^{a}$	$1,25^{n.s.}$	$1,25^{a}$

a, b, c - *степени на доказаност по метода на Duncan при грешка α=0,05 / a, b, c – degrees of reliability according to Duncan's method at deviation α=0,05*
Ca – *Сравнителен анализ / Comparative analysis*
McamD - *Многопосочен сравнителен анализ по метода на Duncan / Multidirectional comparative analysis of method of Duncan*

Многопосочният сравнителен анализ по метода на Duncan между същите показатели и клонове на сорт Мискет врачански разкрива по-детайлно съществуващите различия. При дължината на летораСъла при изследваните варианти се формират две основни групи - **a** и **c** и две преходни **ab** и **bc**. Популацията е в една група само с клон 32/1. За дължината на междувъзлието групите са две - **a** и **b**, с преходна **ab**. При този показател различията между вариантите са минимални. Три основни групи на доказаност са проявени при дължина на узрялата част на пръчката - **a**, **b** и **c**, като популацията и клон 32/1 превишават останалите по величина на този показател. Разнообразието на групите е по-слабо изразено при показателя узряла част спрямо общата дължина на летораСъла, защото са налице само две основни групи варианти - **a** и **b**. Това показва сравнително изравнените възможности на изследваните клонове и популация в проявата на узряването и силата на растеж на леторастите.

The multi range comparative analysis by Duncan's method between the same indicators and clones of Misket vrachanski variety revealed in more detail the existing differences. For the shoot length of the studied variants two main groups were formed - **a** and **c**, and two transient ones **ab** and **bc**. The population was in a group only with clone 32/1. There were two groups for the internode length - **a** and **b**, with transient **ab**. The differences between the variants were minimal for this indicator. Three major groups of proof were outlined for the length of the mature portion of the cane - **a**, **b** and **c**, as the population and clone 32/1 exceeded the rest ones in value for this indicator. The diversity of the groups was less pronounced for the indicator mature portion compared to the total shoot length because there were only two major groups of variants – **a** and **b**. That showed comparatively equal capacities of the studied clones and the population for maturation and strength of the shoot growth. The shoot thickness had three groups - **a**, **b** and **c**, as the population

Дебелината на леторастите е отбелязана с три групи - **a**, **b** и **c**, като популацията и клон 52/8 са в една група - **a**. Тези два варианта формират група **a** и при показателя маса на едногодишния зрял прираст, а останалите - **ab** и **b**, което означава слабо разнообразие по този важен агробиологичен признак.

and clone 52/8 were in a group - **a**. These two variants formed a group **a** also for the indicator mass of the annual mature growth, while the rest were in – **ab** and **b**, which meant slight diversity for this important agro-biological trait.

ИЗВОДИ

Степента на узряване и сила на растежа на леторастите на популацията на Мискет врачански и неговите клонове слабо варират през годините на проучването. Достигнатите средни параметри на изследваните агробиологични показатели напълно съответстват на известното ампелографско описание на този сорт.

Съществуват двупосочни математически доказани различия в размерите на изследваните агробиологични показатели между популацията и някои от клоновете, които формират отделни статистически групи и потвърждават наличието на фенотипно разнообразие, осигуряващо възможности за отбор. Установените биометрични особености не позволяват преимуществено открояване на някои от клоновете като перспективен, но могат да послужат като допълнителна информация в окончателната им стопанска характеристика и оценка.

CONCLUSIONS

The maturity and strength of the shoot growth of the population of Misket vrachanski variety and its clones varied slightly during the years of the study. The obtained average values of the studied agro-biological indicators were fully consistent with the known ampelographic description of this variety.

Bidirectional mathematically proven differences existed in the values of the studied agro-biological indicators between the population and some of the clones that formed separate statistical groups and confirmed the presence of phenotypic diversity, providing opportunities for selection.

The established biometric data did not allow any of the clones to stand out as promising, but might provide additional information for their final economic features and evaluation.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Braykov, D., V. Roychev, A. Ivanov, I. Dinchev, M. Ivanov, I. Simeonov and K. Vladimirova**, 2012. Freezing of grapevine varieties in the winter season of 2012 in the investigated areas of southern and northern Bulgaria. *Plodovodstvo i vinogradarstvo yuga Rossii*, 17 (5), 1-15 (Ru).
2. **Chernomorets, M. V.**, 1985. Grapevine resistance to low temperatures / M. V. Chernomorets. Kishinev: Kartya Moldovenyaske, pp. 190 (Ru).
3. **Donchev, A.**, 1990. Characteristics of local and introduced varieties depending on their eco-geographical belonging. Dissertation, Pleven, Bulgaria (Bg).
4. **Dunkan, D. B.**, 1955. Multiple range and multiple. F TESTS BIOMETRICS, 11 (1), 1-43.
5. **Ivanov, M.**, 2011. Results of interspecific hybridization in table grapes varieties. Dissertation, Plovdiv, Bulgaria (Bg).

6. **Katerov, K., A. Donchev, M. Kondarev, G. Getov, T. Nachev, E. Hershkovich, V. Valchev, M. Markova, D. Braykov, H. Todorov, P. Mamarov, Y, Ivanov, Z. Zankov, B. Cankov, L. Radulov, M. Ivanov and M. Jekova**, 1990. Bulgarian Ampelography, Volume I, General Ampelography, Publishing House of the Bulgarian Academy of Sciences (Bg).
7. **Kurtev, P. and A. Donchev**, 1975. Study on the cold resistance and regenerative capacity of some white wine grape varieties grown on trellis in the region of Pleven. *Gradinarska i lozarska nauka*, 5, 86-92 (Bg).
8. **Mokreva, T. and G. Murgova**, 1996. Computer program for dispersion analysis of two-factors complex and comparative analyses. First Balkan symposium on vegetables and potatoes, vol. 2, Eds. S.Jevtic, B.Lasic, Acta Hort., 462, ISHS (Bg).
9. **Roychev, V.**, 2012. Ampelography. Academic publishing house of Agricultural University, Plovdiv (Bg).
10. **Todorov, H.**, 1988. Vine damages from abiotic factors. Sofia, pp. 95 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 211-220 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Резултати от вътревидовата и междувидовата хибридизация при лозата в ИЛВ-Плевен (обзор)

Илиян Симеонов*, Мирослав Иванов, Здравко Наков, Анатоли Илиев

Институт по лозарство и винарство, ул. “Кала тепе”№1, 5800 Плевен, България
**E-mail: iliannsimeonov@gmail.com*

Results of grapevine intra-species and interspecific hybridization at IVE-Pleven (overview)

Iliyan Simeonov*, Miroslav Ivanov, Zdravko Nakov, Anatoli Iliev

Institute of Viticulture and Enology, 1 Kala Tepe Str., 5800 Pleven, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Направен е обзор на развитието, целите и достиженията при селекцията на лозата в Институт по лозарство и винарство-Плевен. Установено е, че най-голям възход за българската селекция в лозарството е през периода 1950-1980 г., когато са отбрани и утвърдени 33 сорта, 2 клона и 2 подложки. Обобщеният резултат от над 90$^{-та}$ история на научно-изследователската работа в областта на селекцията на лозата в ИЛВ-Плевен са 42 сорта, 6 клона и 2 подложки – собственост на Института и поддържането на една от най-големите в Европа генбанки от лозови видове, сортове, клонове, хибриди и подложки. Към настоящият момент, усилията на българските селекционери са насочени към съхранение, подобряване и разширяване на наличния лозов генофонд, с цел обезпечаване на лозарската практика с подходящ набор от сортове лози, отговарящи на завишените изисквания на вътрешния и международен пазар на грозде за консумация в свежо състояние и качествена суровина за винарското производство.

Ключови думи: лоза, селекция, вътревидова и междувидова хибридизация, обзор

SUMMARY

An overview of the development, objectives and achievements of the vine selection at the Institute of Viticulture and Enology - Pleven has been made. The greatest progress for the Bulgarian selection in viticulture was in the period 1950 - 1980, when 33 varieties, 2 clones and 2 rootstocks were selected and approved. The overall result of the over 90-year history of research in the field of vine selection at IVE-Pleven has been 42 varieties, 6 clones and 2 rootstocks – owned by the Institute and the maintenance of one of the Europe’s largest genbanks of vine species, varieties, clones, hybrids and rootstocks. At present, the efforts of the Bulgarian breeders are aimed at preserving, improving and expanding the existing vine gene fund to support the vineyard practice with a suitable set of vine varieties meeting the increased demands of the domestic and international market for fresh grapes and quality raw material for wine production.

Key words: vine, selection, intra-species and interspecific hybridization, overview

УВОД

Отглеждането на лозата, консумирането на грозде и производството на вино по българските земи датира от дълбока древност. Лозата произхожда от диворастящите видове, но тяхното окултуряване е продължителен процес и е свързано с провеждания от човека съзнателен и несъзнателен отбор на диви лози, и на тази основа създаването на местни сортове, които се смятат за начало на културното отглеждане на лозата (Gen, 1872; Katerov et al., 1990). Според Georgiev (1966) и Nachev (1981) окултуряването на лозата по нашите земи е завършило около IV-III в. пр. н. е., като от тези далечни времена до днес лозата е основна култура, а лозарството един от основните поминъци у нас. Така през годините са отбирани, запазвани и размножавани само тези сортове, които показват най-добри стопански качества, в резултат на което в България е обособена група от местни сортове, включваща Памид, Гъмза, Димят, Мавруд, Мискет червен и др, която и до днес формира облика на националното ни лозарство и винарство.

След филоксерното нашествие през 1884 г. и откриването в Плевен на Опитна станция по лозарство и винарство (1902 г.) се създават предпоставки за разгръщане на широка и ефективна научно-приложна дейност в областта на селекцията на лозата. Правят се първите обстойни агробиологични и технологични проучвания на различни местни и интродуцирани сортове лози (Katerov et al., 1990). Започва прилагането на научен подход при проучването на сортовете, с цел определянето на най-подходящия сортов състав за нашата страна. Оказва се обаче, че броя на тези видове и сортове лози е недостатъчен както при десертното така и при виненото гроздопроизводство. Решаването на тази задача е възможна по два основни начина – чрез хибридизация и/или интродукция на нови сортове.

INTRODUCTION

Grapevine growing, grapes and wine-making in the Bulgarian lands dated back to ancient times. Grapevine originated from wild species however their cultivation had been a long process, related to the human intentional and unintentional selection of the wild vines and on this basis the creation of local varieties considered to be the beginning of vine cultivation (Gen, 1872; Katerov et al., 1990). According to Georgiev (1966) and Nachev (1981), the cultivation of the vine in our lands was completed in the 4^{th}-3^{rd} century B.C. and ever since these long-gone times to the present day, grapevine had been a basic crop, while viticulture one of the main means of livelihood in our country. Thus, only those varieties that had the best economic qualities had been selected, preserved and propagated over the years, as a result of which a group of local varieties was formed, including Pamid, Gamza, Dimiat, Mavrud, Muscat red, etc., that had shaped our national viticulture and wine-making to the present.

After the phylloxera invasion in 1884 and the opening in Pleven of the Experimental Station of Viticulture and Enology (1902), prerequisites were created for the development of broad and efficient research and applied works in the field of vine selection. The first comprehensive agrobiological and technological studies of various local and introduced grapevine varieties were made (Katerov et al., 1990). A scientific approach was applied to the investigations of the varieties so that the most appropriate ones for our country to be distinguished. It turned out, however, that the number of these species and varieties of vines was not enough both for the table and wine grapes production. The solution to this task was possible in two main ways - by hybridization and/or new varieties introducing.

В лозарството са известни много сортове, които се различават по своите морфологични признаци, агробиологични особености и технологични качества. Гроздето им като суровина може да се използва в различни направления - за консумация в свежо състояние и за технологична преработка в различни продукти и напитки (Ivanov, 2011). Качеството на гроздето и виното са в пряка зависимост от сорта, като средство за производство, с неговите специфични морфологични, агробиологични и технологични особености и сложния комплекс от факторите на външната среда и условия на производството, чрез които най-рационално се използват почвените и климатични ресурси на природата. Опитът на световната лозарска наука е показал, че половата хибридизация е най-надеждния селекционен метод за получаване на нови разнообразни десертни и винени сортове лози (Sterbakov, 1974; Valchev, 1978, 1990; Golodriga, 1984; Stoev, 1984; Alleweldt and Possingham 1988). На фона на непрекъснато изменящата се конюнктура на пазара на грозде и вино, повишаващото се агротехническо ниво и динамично настъпващите промени в климатично отношение, необходимостта от създаването и внедряването на нови сортове лози, притежаващи ценни биологични и стопански качества, е изключително престижно и съвременно научно направление с голямо икономическо и социално значение.

Many varieties are known in the viticulture, which differ in their morphological signs, agrobiological features and technological qualities. Their grapes as raw material could be used in various trends - for fresh consumption and technological processing into diverse products and beverages (Ivanov, 2011).

Grapes and wine quality is directly dependent on the variety as a means of production with its specific morphological, agrobiological and technological features and the complicated complex of the external environment factors and the production conditions through which the natural resources of the soil and climate are used in the most rational possible manner. The experience of world grapevine science has shown that gender hybridization was the most reliable selection method for obtaining new varieties of table grapes and wine varieties (Sterbakov, 1974; Golodriga, 1984; Valchev 1978, 1990, Stoev 1984; Alleweldt & Possingham 1988). On the background of the constantly changing market situation of grapes and wine, the increasing agrotechnical level and the dynamically occurring climatic changes, the necessity of creating and introducing new vine varieties with valuable biological and economic qualities is an extremely prestigious and modern scientific field of great economic and social importance.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Основното направление в селекционната работа при лозата в ИЛВ-Плевен е създаването на висококачествени едроплодни безсеменни и семенни десертни сортове с различен срок на узряване, с цел осигуряване на свежо грозде за вътрешния пазар и за износ. При винените сортове стремежът е да се подобрят агробиологичните характеристики на съществуващите местни сортове, като се получат техни

PRESENTATION

The main trend of vine selection in IVE-Pleven has been the obtaining of high-quality seedless and seeded table grapes varieties with large berries and different maturation period for the supply of fresh grapes on the domestic market and for export. In wine varieties, the aim has been to improve the agrobiological characteristics of the existing local varieties by getting their analogs having better technological qualities (Ivanov, аналози, притежаващи по-добри технологични качества (Ivanov, 2011).

Вътревидова хибридизация при лозата в ИЛВ-Плевен

Началото на селекцията на лозата в Опитна станция по лозарство и винарство - Плевен е поставено през 1926 г. от Стефан Икономов, като основната цел е подобряване на местните сортове чрез хибридизация и селекция. В периода 1926-1944 г. със селекционна дейност се занимават почти всички специалисти от станцията, но поради любителския характер на изследванията не се стига до значими практически резултати.

През 1944 г. с указ № 395/26.05.1944 г., приет от XXV Народно събрание, Лозаро-винарската опитна станция прераства в Лозаро-винарски опитен институт (ИЛВ), в следствие на което се дава началото на активна и многообхващаща научно-изследователска работа за решаване на проблемите в лозарството.

В периода 1944-1947 г. са извършени голям брой кръстоски, предимно между местни сортове, и е създаден хибриден генофонд от над 30 000 броя семеначета, от които по-късно се излъчват сортовете Чауш х Болгар-2 и ЛОС-18 (Гъмза х Мискет хамбургски).

След 1951 г., за сравнително кратък период, са създадени десертните сортове Юлски бисер, Юбилей и Мискет дунавски, които поради недостатъчната едрина на зърната не намират широко приложение в практиката (Ivanov et al., 2007).

Научните и научно-приложните постижения в селекционната дейност на ИЛВ-Плевен през периода 1961-1982 г. са насочени основно към обогатяване на лозовия сортимент с рано зреещи, едроплодни и транспортабилни десертни сортове. Колектив от института създава новите оригинални десертни сортове Супер ран Болгар, Плевен, България, Плевен 1, Мискет плевенски, Мечта и Брестовица (Ivanov

2011).

Intra-species vine hybridization at IVE-Pleven

The beginning of vine selection at the Experimental Station of Viticulture and Enology - Pleven was commenced in 1926 by Stefan Ikonomov, with the main aim of making local varieties better through hybridization and selection. In the period 1926 to 1944, almost all specialists from the station were involved in the selection process, but due to the amateur nature of the research, significant practical results were not achieved.

In 1944, by the Decree No. 395/26.05.1944, adopted by the XXV National Assembly, the Experimental Station of Viticulture and Enology was transformed into an Institute of Viticulture and Enology (IVE), which laid the beginning of an active and multi-research work for solving the problems of viticulture.

Between 1944 and 1947, a large number of crosses were made, mainly among local varieties, and a hybrid gene pool of over 30,000 seedlings was created, of which the varieties Chaush x Bolgar-2 and LOS-18 (Gamza x Muscat Hamburgski) were outlined.

After 1951, for a relatively short period of time, the table grapes varieties Yulski Biser, Jubilee and Muscat Dunavski were created, however because of their not large enough berries they were not widely used in practice (Ivanov et al., 2007).

The scientific and scientific-applied achievements in the selection works of IVE-Pleven in the period 1961-1982 were mainly aimed at enriching the vine assortment with early-ripening, large-berried and transportable table grapes varieties. A team from the institute created the new original table grapes varieties Super ran Bolgar, Pleven, Bulgaria, Pleven 1, Muscat Plevenski, Mechta and Brestovitsa (Ivanov et al., 2007). These et al., 2007). Тези сортове са с големи гроздове, едри зърна и отлични органолептични качества. Те се превръщат в основна база и сортове еталони за ранното десертно гроздопроизводство в България. Паралелно с работата по селекция на десертни сортове се работи и по създаването на винени сортове лози, съчетаващи родовитостта на местните с качеството на най-добрите интродуцирани винени сортове. От богатия хибриден генофонд са отбрани и утвърдени червените винени сортове Рубин, Букет и Руен и белите Ризлинг български, Тракийски бисер, Мискет варненски и Камчия (Ivanov et al., 2007). Особен интерес от лозарската практика се проявява към червените сортове Рубин и Букет и белият Мискет варненски. Отличните агробиологични и технологични качества на тези сортове и получаваните оригинални вина, с отлични специфични за сорта качества на вкуса, ги превръщат в едни от най-желаните за засаждане в подходящите лозарски райони на страната и до днес.

След 1990 г. поради различни политически, икономически и демографски причини се наблюдава сериозна криза в лозарството и значителен спад в интензитета на селекционната дейност и най-вече при вътревидовата хибридизация. От създадения генофонд от хибридни форми през 2007 г. е отбран, а през 2009 г. е утвърден розовия рано зреещ десертен сорт Милана.

През 2015 г. са отбрани и предоставени за изпитване от ИАСАС два нови десертни кандидат-сортове – Вит (безсеменен) и Найден. Те се характеризират с големи до много големи гроздове, едри зърна, добра родовитост, превъзходен външен вид и отлични вкусови качества.

Всички отбрани и утвърдени през годините вътревидови десертни и винени сортове лози, заедно с ценните местни сортове, представляват една богата генбанка, позволяваща задово-

varieties have big clusters, large berries and excellent organoleptic qualities. They become the basis and standard varieties for the early-ripening table grapes production in Bulgaria. Simultaneously with the table grapes selection it was also worked on the creation of wine varieties, combining the fertility of the local with the quality of the best introduced wine varieties.

From the rich hybrid gene pool, the red wine varieties Rubin, Bouquet and Ruen and the white ones Riesling Bulgarian, Trakiiski Biser, Muscat Varnenski and Kamchia (Ivanov et al., 2007) were selected and approved. The vine-growers paid special interest in the red varieties Rubin and Bouquet and the white Muscat Varnenski. The excellent agrobiological and technological qualities of these varieties and the obtained original wines with excellent specific flavor made them one of the most desirable for planting in the appropriate vine-growing regions of the country to the present.

Since 1990, due to various political, economic and demographic reasons, there has been a serious crisis in viticulture and a significant decrease in the intensity of the selection activity and especially in the intra-species hybridization. From the hybrid gene pool, the rose early maturing table grapes variety Milana was selected in 2007 and approved in 2009.

In 2015, two new table grapes candidate-varieties – Vit (seedless) and Nayden were selected and submitted for testing by the Executive Agency for Variety Testing, Field Inspection and Seed Control (IASAS). They were characterized by large to very large clusters, big berries, good fertility, excellent appearance and perfect taste.

All selected and approved throughout the years intra-species table grapes and wine vine varieties along with the valuable local varieties represent a ляване нуждите на различните направления на производство. Някои от селекционираните десертни сортове лози и до днес се считат за „връх” в световната селекция на лозата, със своите ценни стопански и отлични органолептични качества. Част от селекционираните винени сортове се характеризират с много добри агробиологични и технологични качества, а получаваните от тях вина са с уникален и специфичен органолептичен профил.

Междувидова хибридизация при лозата в ИЛВ-Плевен

Създаването на ”идеалния” сорт лоза, съчетаващ високото качество на гроздето с устойчивост на стресови фактори, изисква много познания свързани със селекционно-генетичните особености на лозовото растения и хибридните комбинации (Ivanov, 2011).

Началото на междувидовата хибридизация В ИЛВ-Плевен води началото си от 1930 г., когато без особен успех са извършени кръстоски между американско-европейски хибриди (Сейбел) и някои местни сортове лози (Гъмза, Димят и др.). След известен период на застой, през 1957 г. е възобновена отново изследователската работа в това направление (Dimitrova, 2012).

Отчитайки огромното значение на проблема за устойчивостта на сортовете лози към стресови фактори, от 1963 г. в ИЛВ-Плевен се разгръща интензивна селекционна дейност за създаване на десертни и винени сортове лози с повишена устойчивост на ниски зимни температури, мана, оидиум и сиво гниене. Създаден е богат генофонд, който до настоящият момент се поддържа и непрекъснато се усъвършенства. През периода 1963-1983 г. са селекционирани и утвърдени от ДСК белите винени сортове Мискет кайлъшки, Дунавски лазур, Сребростуй, Поморийски бисер и червените винени сортове Сторгозия, Никополски мавруд, Мизия, Трапезица и Плевенски колорит. Създадени са и два бели сорта с

rich gene pool bank to meet the needs of the different production trends. Some of the selected table grapes varieties are still considered to be the “peak” in the world’s selection of vines, with their valuable economic and excellent organoleptic qualities. Part of the selected wine varieties is characterized by very good agrobiological and technological qualities and the wines made from them have a unique and specific organoleptic profile.

Interspecific vine hybridization at IVE-Pleven

The creation of the “ideal” vine variety combining high quality grapes with resistance to stress factors required a lot of knowledge related to the selective-genetic features of the grapevine and the hybrid combinations (Ivanov, 2011).

The beginning of the interspecific hybridization in IVE-Pleven dated back to the 1930s, when crosses between American-European hybrids (Seybel) and some local vine varieties (Gamza, Dimiat, etc.) were performed without any success. After a certain period of standstill, in 1957 the researches in this field were resumed (Dimitrova, 2012).

With a view of the enormous importance of vine varieties resistance to stress factors, since 1963 an intensive selection activity has been developed at IVE-Pleven for creating table grapes and wine varieties with increased resistance to low winter temperatures, downy mildew, powdery mildew and gray rot. A rich gene pool has been created, that has been maintained and improved to the present. During the period 1963-1983 the white wine varieties Muscat Kaylashki, Dunavsky Lazur, Srebrostrui, Pomoriiski Biser and the red varieties Storgozia, Nikopolski Mavrud, Mizia, Trapezitsa and Plevenski Kolorit were selected and approved by the State Variety Testing Commission. Two white varieties were created - Naslada and Druzhba, that were двойно направление на използване – Наслада и Дружба, чието грозде е подходящо за консумация в свежо състояние и за приготовление на бели вина. Малко по-късно са създадени и утвърдени черния десертен безсеменен сорт Вита (1988 г.), белия винен сорт Слава (1993 г.) и черния десертен сорт Любимец (1994 г.).

През периода 2000-2010 г. от наличния богат лозов генофонд са отбрани, изпитани и утвърдени от ИАСАС 5 нови десертни и винени сортове лози, притежаващи повишена устойчивост на ниски зимни температури и мана. Това са белите десертни сортове Гарант и Плевенски фаворит и винените сортове Плевенска роса (бял, мискетов), Кайлъшки рубин и Трапезица (червени).

През 2015 г. е отбран и предоставен за изпитване от ИАСАС нов бял десертен кандидат-сорт Миро. Кандидат-сортът притежава големи гроздове, едри зърна, добра родовитост и повишена устойчивост на стресови фактори.

Утвърдените до днес сортове, получени по пътя на междувидовата хибридизация, се характеризират с повишена устойчивост на ниски зимни температури, мана и оидиум, силен растеж, висока родовитост и добив. Повечето от тях по качество на гроздето и виното плътно се доближават до най-добрите десертни и винени сортове от *Vitis vinifera L.*

От създаването на ИЛВ-Плевен до днес, наред с практическата селекционна дейност са провеждани и задълбочени ампелографски изследвания на богатия набор от хибридни потомства, даващи информация относно наследственото проявление на редица важни агробиологични и стопански качества. Разработена е научно обоснована методика и е приложена в селекционния процес схема за създаване на едроплодни, транспортабилни, с превъзходен външен вид и отлични вкусови качества десертни сортове в предела на *Vitis vinifera* L. За

suitable both for fresh consumption and white wine making.

A bit later, the black table grapes seedless vine variety Vita (1988), the white wine variety Slava (1993) and the black table grapes variety Lyubimets (1994) were created and approved.

During the period 2000-2010, from the rich gene pool 5 new table grapes and wine varieties with increased resistance to low winter temperatures and downy mildew were selected, tested and approved by IAASA. These were the white table grapes varieties Garant and Plevenski Favorit and the wine varieties Plevenska Rosa (white, muscat), Kaylashki Rubin and Trapezitsa (red).

In 2015, a new white table grapes candidate-variety, Miro, was selected and submitted for testing by IASAS. The candidate-variety has large clusters, big berries, good fertility and increased resistance to stress factors.

The varieties approved to date obtained by interspecific hybridization are characterized by increased resistance to low winter temperatures, downy mildew and powdery mildew, intensive growth, high fertility and yield. Most of them closely match the best table grapes and wine varieties of *Vitis vinifera L.* in grape and wine quality.

Since the foundation of IVE-Pleven to date, along with the practical selection work, extensive ampelographic studies have been carried out on the rich set of hybrid progeny, giving information on the hereditary manifestation of a number of important agrobiological and economic qualities. A scientifically based methodology has been developed and a scheme for the creation of large-berried, transportable, with excellent appearance and delicate taste table grapes varieties within *Vitis vinifera* L. has been applied in the selection process.

преодоляване на някои недостатъци на старите местни сортове е разработена схема на селекция, при която най-ефикасно се оказва използването на родителски сортове с отдалечен еколого-географски и хибриден произход. Разработена и внедрена е методика за получаване по пътя на междувидовата хибридизация на нови десертни и винени сортове лози с повишена устойчивост на стресови фактори (ниски зимни температури, мана, оидиум и сиво гниене).

Обобщеният резултат от над $90^{\text{-та}}$ история на научно-изследователската работа в областта на селекцията на лозата в ИЛВ-Плевен са 42 сорта, 6 клона и 2 подложки – собственост на Института и съхранението на една от най-големите в Европа генбанки от лозови видове, сортове, клонове, хибриди и подложки.

For overcoming some shortcomings of the old local varieties, a selection scheme was developed, where the use of parental varieties with distant ecological, geographic and hybrid origin was the most effective. A methodology has been developed and implemented for obtaining by means of interspecific hybridization of table grapes and wine varieties with increased resistance to stress factors (low winter temperatures, downy mildew, powdery mildew and gray rot).

The overall result of the over 90-year history of research in the field of vine selection at IVE-Pleven has been 42 varieties, 6 clones and 2 rootstocks – owned by the Institute and the maintenance of one of the Europe's largest genobanks of vine species, varieties, clones, hybrids and rootstocks.

ИЗВОДИ

Погледнато в хронологичен исторически аспект, развитието на лозарството, в т.ч. и селекцията, има своеобразен характер, който се основава на години на бърз възход, умерен растеж, застой и кризисно състояние. Най-голям възход за българската селекция в лозарството е в периода 1950-1980 г., когато са отбрани и утвърдени от Държавна сортова комисия 33 сорта, 2 клона и 2 подложки. По това време България двукратно заема първа позиция на световния пазар по износ на десертно грозде (Dimitrova et al., 2007). След 1980 г. започват да се наблюдават някои негативни тенденции в развитието на българското лозарство, което в пълна степен се отразява неблагоприятно и на селекцията на лозата. С настъпилите политически и икономически промени през 1989 г. настъпва и период на упадък в лозарството и забавено развитие на лозарската наука. Сериозно е нарушена изградената от десетилетия връзка между науката и практиката (Abrasheva, 2002; Dimitrova, 2012).

CONCLUSIONS

In a chronologically historical perspective, the development of viticulture, including selection has a peculiar character which is based on years of rapid upsurge, moderate growth, stagnation and crisis. The greatest progress for the Bulgarian selection in viticulture was in the period 1950 - 1980, when 33 varieties, 2 clones and 2 rootstocks were selected and approved by the State Variety Testing Commission. At that time, Bulgaria twice had the first place in the world market for export of table grapes (Dimitrova et al., 2007). Since 1980, some negative trends have been observed in the development of the Bulgarian viticulture, that also affected negatively vine selection. With the political and economic changes that took place in 1989, there was a period of decline in viticulture and the slow development of viticultural science. The decade-long relationship between science and practice has been seriously affected (Abrasheva, 2002; Dimitrova, 2012).

В настоящият критичен за лозарската наука момент, усилията на българските селекционери са насочени към съхранение, подобряване и разширяване на наличния лозов генофонд, с цел обезпечаване на лозарската практика с подходящ набор от сортове лози, отговарящи на завишените изисквания на вътрешния и международен пазар на грозде за консумация в свежо състояние и качествена суровина за винарското производство.

In this critical moment for grapevine science, the efforts of the Bulgarian breeders are aimed at preserving, improving and expanding the existing vine gene fund to support the vineyard practice with a suitable set of vine varieties meeting the increased demands of the domestic and international market for fresh grapes and quality raw material for wine production.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Abrasheva, P., 2002. 100 years Institute of Viticulture and Enology - Pleven. Collection "Jubilee scientific session with international participation-100 years Institute of Viticulture and Enology, Pleven," SPS PRINT, Sofia, pp. 11-17 (Bg).

2. Alleweldt, G. and J. V. Possingham, 1988. Progress in graprvine breeding. *TAG Theoretical and Apllied Genetics*, 75 (5), 669-673.

3. Gen, V., 1872. Vine - In: Cultural plants and pets in their transition from Asia to Greece and Italy, as well as to the rest of Europe. SPB "A. Sizanovich" and "E. Limbeg", 17-32 (Ru).

4. Georgiev, G., 1966. Excavations on the mound with Dipsisnata. Village Lake in 1964-1965, *Archeology*, 3, 17-32 (Bg).

5. Golodriga, P., 1984. Preservation of the gene pool of grapes and ways of using it in breeding work. *Agricultural Biology*, 5, 26-34 (Ru).

6. Dimitrova, V., D. Vachevska, V. Dimitrov and V. Peykov, 2007. Viticulture and enology in Bulgaria - state and prospects for development in the European Union. Coll. Scientific conference with international participation, Pleven, pp. 7-16 (Bg).

7. Dimitrova, V., 2012. 110 years Institute of Viticulture and Enology – Pleven. Coll. Scientific conference with international participation, Pleven, 04-05 September, pp. 6-14 (Bg).

8. Ivanov, M., Z. Nakov, I. Simeonov and A. Iliev, 2007. 80 years selection of the vine at the Institute of Viticulture and enology-Pleven. Coll. Scientific conference with international participation, Pleven, pp. 25-28 (Bg).

9. Ivanov, M., 2011. Results of Interspecies Hybridization of Table Grapes Varieties, Dissertation, Plovdiv, Bulgaria (Bg).

10. Katerov, K., A. Donchev, M. Kondarev, G. Getov, T. Nachev, E. Hershkovich, V. Valchev, M. Markova, D. Braykov, H. Todorov, P. Mamarov, Y, Ivanov, Z. Zankov, B. Cankov, L. Radulov, M. Ivanov and M. Jekova, 1990. Bulgarian Ampelography, Volume I, General Ampelography, Publishing House of the Bulgarian Academy of Sciences (Bg).

11. Nachev, T., 1981. Viticulture in Bulgarian lands from its occurrence until the early XX century. Dissertation, Bulgaria (Bg).

12. Simeonov, I., 2002. For the gene pool of the vine in Bulgaria. In: Collection "Jubilee scientific session with international participation-100 years Institute of Viticulture and Enology, Pleven," SPS PRINT, Sofia, pp. 42-47 (Bg).

13. Stoev, K., 1984. Physiology of grapes and the basis of its cultivation. BAS, Sofia, vol. 3, pp. 328 (Ru).

14. Sterbakov, V., 1974. Genetics of grapes as a vegetatively propagating allogamous plant. *Selection of grapes,* Yerevan, 236-247 (Ru).
15. Valchev, V., 1978. Selection-Genetic studies in creation through hybridization of new wine varieties resistant to mildew (*Pl. viticola*) and cold, Dissertation, Pleven, Bulgaria (Bg).
16. Valchev, V., 1990. Intraspecific and interspecific hybridization of the vine. Habilitation, Pleven, Bulgaria (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 221-233 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Определяне устойчивостта към засушаване на някои сортове и клонове лози отглеждани при почвено-климатичните условия на Плевен

Илиян Симеонов[1]*, Мирослав Иванов[1], Здравко Наков[1], Анатоли Илиев[1], Симеон Крумов[2]

[1]*Институт по лозарство и винарство, 5800 Плевен, България*
[2]*Институт по земеделие, 2500 Кюстендил, България*
**E-mail: iliannsimeonov@gmail.com*

Determination of drought resistance of some vine varieties and clones cultivated under the soil and weather conditions of Pleven

Iliyan Simeonov[1]*, Miroslav Ivanov[1], Zdravko Nakov[1], Anatoly Iliev[1], Simeon Krumov[2]

[1]*Institute of Viticulture and Enology, 5800 Pleven, Bulgaria*
[2]*Institute of Agriculture, 2500 Kyustendil, Bulgaria*

РЕЗЮМЕ

Извършено е сравнително проучване относно устойчивостта към засушаване на група сортове и клонове лози, отглеждани при почвено-климатичните условия на Плевен. Установено е, че през целия период на изследване се наблюдава трайна тенденция на изменение на основните климатични показатели, довеждащо до повишение на общата температурна сума през вегетацията (°C), средноденонощните температури, абсолютните максимални и минимални температури, общата сума на валежите през вегетационния период и тяхното неравномерно разпределение през годината. В зависимост от биологията на отделните сортове и характера на регистрирания абиотичен стресов фактор за лозата през отделните години, се наблюдава различно по естество и сила неблагоприятно влияние върху растежа и развитието на

SUMMARY

It was performed a comparative studyon drought resistance of group of cultivars and clones of vines grown in soil and climatic conditions of Pleven region. It was found that during the study period there is a steady trend of change of major climatic indicators led to an increase in the total temperature sum during vegetation (°C), daily average temperatures, the absolute maximum and minimum temperatures, total rainfalls and their irregular distribution throughout the year.

Depending on the biology of different cultivars and the nature of registered abiotic stress factor on the vine over the years, have different in nature and force negative effect on the growth and development of vines. Interspecies grapevine cultivars Garant, Plevenski favorit (table grapevine) Slava, Storgozia лозите. Междувидовите сортове лози Гарант, Плевенски фаворит (десертни), Слава, Сторгозия и Кайлъшки рубин (винени) се отличават със значително по-висока устойчивост на засушаване. Обобщените данни позволяват да се твърди, че тяхната повишена устойчивост е генетически детерминирана и се дължи на междувидовия им произход.

Ключови думи: лоза, сорт, клон, устойчивост, засушаване

and Kaylashki rubin (wine grapevine) are distinguished by considerably higher drought resistance.

The summarized results allow to assert that their increased resistance is genetically determined and is due to their interspecies origin.

Key words: vine, cultivar, clone, resistance, drought

УВОД

В световен мащаб, изследванията на климата през последните години показват, че планетата се затопля и повишението на температурите на въздуха през XX$^{\text{-ти}}$ век е било най-голямо, в сравнение с последните 1000 години (Myeni et al., 1997; Golde and M. van Wensveen, 2002). За периода 1906-2005 г. средната глобална приземна температура на въздуха се е увеличила с 0,74°C. Годината 2009 е между 10$^{\text{-те}}$ най-топли, а десетилетието 2000-2009 г. е по-топло от предходните две (Arndt et al., 2012).

В България от края на 1970$^{\text{-те}}$ се наблюдава трайна тенденция към затопляне на климата през последните 30 години в сравнение с предишни периоди (Alexandrov, 2008; Alexandrov et al., 2010). От средата на 90$^{\text{-те}}$ години годишните валежи показват тенденция към повишение в повечето райони на страната, а през последните години се увеличава честотата на екстремните метеорологични и климатични явления (Alexandrov et al., 2010; MEW, 2012; Petrov et al., 2014).

Различните климатични аномалии имат много сериозно негативно въздействие върху, земеделието, природните ресурси, човешкото здраве и др. (Orlandini et al., 2008). Въздействието и последействието на глобалното затопляне и различните екологични катаклизми върху добивите и продуктивността от растениевъдството ще варират силно по райони (Houtan, 1996).

INTRODUCTION

Globally, climate studies in recent years have shown that the planet is getting warmer and the rise in air temperatures during the 20th century was the highest compared to previous centuries in the last 1000 years (Myeni et al.,1997; Goldeetal., 2002). For the period 1906-2005, the average global surface air temperature has increased by 0.74°C. The year 2009 was among the ten warmest years, while 2000-2009 decade was warmer than the preceding two (Arndt et al., 2012).

In Bulgaria since the end of 1970th there has been a steady tendency towards warming in the last 30 years in comparison with the previous periods (Alexandrov, 2008; Alexandrov et al.,2010). Since the mid-1990th the annual rainfall tended to be higher in most regions of the country as in recent years the frequency of extreme weather and climate events has been increasing (Alexandrov et al., 2010; MEW, 2012; Petrov et al., 2014).

The different weather anomalies have the most significant impact on agriculture, natural resources, human health, etc (Orlandini et al., 2008). The impact and after-effect of global warming and various environmental disasters on plant-growing yield and productivity would vary significantly by regions (Houtan, 1996).

Очаква се намаляването на добивите, вследствие на неблагоприятните екстремни условия (високи и ниски температури, суши и наводнения) в Африка, Югоизточна Азия, и Югоизточна Европа (Orlandini et al., 2008).

Лозата е една от най-сухоустойчивите земеделски култури, което е свързано с някои нейни морфолого-анатомични и физиологични особености. Поради тази причина, често погрешно е налагано мнението, че лозовото растение може успешно да се отглежда на бедни и сухи почви и без напояване (Karante, 1971). Отглеждането на лозата на места със засушлив климат и високо температурно напрежение, често води до нарушаване на водния ú баланс, осигуряващ оптимално съчетание между количество и качество на добива (Magriso, 1981). Намаляването на влажността на почвата под нивото на оптималното за лозата (70 % от ППВ) оказва негативно влияние върху цялото растение (Stoev, 1971). Според Negrul (1946; 1952) съществува пряка зависимост между качеството на гроздето, температурните условия и валежите. Изследванията на Seguin (1983) и Conradie (2002) показват, че водният статус на лозата е средството, чрез което се отразяват условията на тероара в стила и качеството на гроздето и виното. Според Lakso and Pool (2000) прекомереният воден стрес инхибира много развитието на вкуса на гроздето в резултат на което се получават по-лоши вина. Издръжливостта на лозата на суша е в пряка зависимост от почвата, подложката, сорта и прилаганата агротехника. Водопотреблението на лозата достига своя максимум по време на наедряване на зърната. Преди това поради ненапълно развитата листна маса и след това поради намаляването на транспирацията от застарелите листа нуждата от вода е по-малка. Водният стрес при лозата е в резултат на недостатъчното количество вода, което има отрицателно въздействие върху редица физиологични и биохимични процеси в лозовото растение, включващи понижено клетъчното делене, разширяване, затваряне устицата на листа, намалена фотосинтеза и в най-

It has been expected reduction in yield due to unfavorable extreme conditions (high and low temperatures, droughts and floods) in Africa, Southeast Asia and Southeast Europe (Orlandini et al., 2008).

Vine is one of the most drought-resistant crops, which is related to some of its morphological-anatomical and physiological features. That was the reason of the incorrect belief that the vine could successfully be grown on poor and dry soils and without irrigation (Karante, 1971). Vine cultivation in places with dry climates and high temperature stress has often led to disturbance of its water balance that ensures the optimal correlation of yield quantity and quality (Magriso, 1981). Soil moisture reduction below the optimum level for the vine (70% of the marginal soil moisture capacity) has a negative impact on the whole plant (Stoev, 1971). According to Negrul (1946; 1952) there has been a direct correlation between grape quality, temperature conditions and precipitation. The studies of Seguin (1983) and Conradie (2002) have revealed that the vine water status is the means by which the conditions of the terroir are reflected in the grapes and wine style and quality. According to Lakso and Pool (2000), the excessive water stress has greatly inhibited the grape flavor development, resulting in worse wines. Vine drought resistance is directly dependent on the soil, rootstock, variety and the applied agricultural procedures. Vine water consumption reaches its maximum while the berries grow bigger. Before that the need for water is not so high due to the underdeveloped foliage and after that because of the transpiration decrease by the older leaves. The water stress in the vine is the result of insufficient water that has a negative impact on a number of physiological and biochemical processes in the grapevine, including reduced cell division, enlargement, occlusion of leaves, decreased photosynthesis, and at worst лошия случай клетъчна смърт и изсушаване (Goodwin, 2002).

Целта на изследването е да се определи степента на устойчивост към засушаване чрез измерване на листния воден потенциал (LWP) на някои сортове и клонове лози, отглеждани при почвено-климатичните условия на град Плевен.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Научно-изследователката работа е проведена през периода 2014-2016 г. в опитно насаждение на Експерименталната база на ИЛВ-Плевен. Насаждението е създадено на площ от 15 da на разстояние 2,20 m между редовете и 1,30 m вътре в реда. Лозите са присадени на подложката Берландиери х Рипария СО4 и се отглеждат приземно на формировка подобрен Гюйо. Резитбата и натоварването на лозите е еднакво при всички сортове от отделните групи. При десертните сортове то е 18 очи (1 плодна пръчка с 12 очи и 3 чепа с по 2 очи), а при винените сортове и клонове е 20 очи (1 плодна пръчка с 12 очи и 4 чепа с по 2 очи). Обект на проучване са следните групи сортове:

Десертни сортове лози – Гарант, Плевенски фаворит, Милана, Супер ран Болгар, Мискет плевенски, Диана, Кардинал, Италия, Кондарев 6 и Русалка 3.

Винени сортове лози – Плевенска роса, Кайлъшки рубин, Сторгозия, Слава,Рубин и Гъмза.

Клонове от винени сортове лози – Димят клон 6/46, Памид клон 5/76, Каберне Совиньон ILV 1/11 и Мерло клон 10/27.

За определяне екологичната пластичност на всички изследвани сортове и клонове, ежегодно от метеорологична клетка намираща се в района на опита, са проследени и отчетени основните климатични показатели.

За определяне потребността на лозите от вода ежегодно през месеците

cell death and desiccation (Goodwin, 2002).

The objective of this study was the determination of drought resistance by measuring the leaf water potential (LWP) of some vine varieties and clones cultivated under the soil and weather conditions of Pleven.

MATERIAL AND METHODS

The research work was carried out during the period 2014-2016 in a trial vineyard at the Experimental Base of IVE-Pleven. The vineyard was located on an area of 15 da at a distance of 2.20 m between the rows and 1.30 m in the rows. The vines were grafted to Berlandieri x Ripariya CO4 rootstock, grown on improved Guyot training system. Vines pruning and loading was similar for all varieties of the different groups. For the table grapes varieties it was 18 eyes (1 cane with 12 eyes and 3 spurs with 2 eyes), while for the wine varieties and clones it was 20 eyes (1 cane with 12 eyes and 4 spurs with 2 eyes). The following groups of varieties were the subject of the investigation:

Table grapes varieties – Garant, Plevenski Favorit, Milana, Super ran Bolgar, Muscat Plevenski, Diana, Cardinal, Italia, Kondarev 6 and Rusalka 3.

Wine grape varieties – Plevenska Rosa, Kaylashki Rubin, Storgozia, Slava, Rubin and Gamza.

Clones of wine grape varieties – Dimiat clone 6/46, Pamid clone 5/76, Cabernet Sauvignon ILV 1/11 and Merlot Clone 10/27.

The main weather indicators were monitored and recorded annually from a meteorological cell located in the area of the experiment for the determination the ecological plasticity of all investigated varieties and clones.

For finding out the vines water need the hydrothermal coefficient (HTC) was юни, юли и август е изчисляван хидротермичния коефициент (ХТК) по формулата на Selyaninov (1958).

Изследване на чувствителността на проучваните сортове към воден стрес е извършено чрез определяне обедният листен воден потенциал на лозите (LWP) чрез барокамера (PCI, model 600). Изследването е провеждано ежегодно, през месец юли, по време на началото на зреене на гроздето. Измерванията са извършвани в обедните часове, когато потенциала на водата е в относително статично положение от дневния максимален дефицит. Избирани се безоблачни и безветрени дни в часовете между 12.00 и 13.30 h при температура на въздуха не по-висока от 35°C. Измервани са проби от по 3 листа на 5 еднакви по сила на растежа лози от всеки сорт. Избирани се напълно развити листа намиращи се на огряваната от слънцето страна. Измерването на водния стрес е извършено в отрицателни барове по скалата на Naor (1998), според която при установено налягане до -10 bars - няма стрес, от -10 до -12 bars - умерен стрес, от -12 до -14 bars - среден, от -14 до -16 bars - висок и по-голям от-16 bars - много висок воден стрес. Паралелно е извършвана и визуална преценка на влиянието на засушаването върху хабитуса на лозите. Наблюдавано е за наличие на завяхване на листата, жълти или мъртви листа, некротични ръбове по листата, подтиснат растеж и др.

calculated using the Selyaninov formula (1958) every year in June, July and August.

The susceptibility of the studied varieties to water stress was carried out by determining the vine leaf water potential (LWP) at noontime by means of a pressure chamber (PCI, model 600). The study was conducted annually, in July, during the beginning of the grapes ripening. The measurements were made at noon when the water potential was in a relatively static position from the daily maximum deficit.

Cloudless and non-windy days were chosen in the hours between 12.00 and 13.30 h at an air temperature not higher than 35°C. Samples of 3 leaves per 5 vines of similar growing intensity of each variety were measured. The selected leaves were fully developed, located on the sun-lit side. Water stress measurement was performed in negative bars on the Naor scale (1998), whereby under pressure to -10 bars there was no stress, from -10 to -12 bars - moderate stress, from - 12 to -14 bars - medium, from -14 to -16 bars - high and over -16 bars - very high water stress. Simultaneously, a visual assessment of the drought impact on the vine status was carried out.

It was looked for leaf wilting, yellow or dead leaves, necrotic edges on the leaves, suppressed growth, etc.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Стойностите на основните климатични показатели в района на Експерименталната база на ИЛВ-Плевен, за изследваният период, са представени в Таблица 1. За сравнение са посочени данни за 2012 г., 2013 г., както и осреднени данни за периода 2007-2010 г.

През годините на проучване (2014-2016 г.) началната дата на устойчиво задържане на температурата на въздуха над 10°C, е в края на месец

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 presents the values of the main weather indicators in the area of the Experimental Base of IVE-Pleven for the period of the study. Data for the years 2012 and 2013, as well as average data for 2007-2010 are given for comparison.

During the years of the study (2014-2016), the start date of sustained air temperature above 10°C was at the end of March, while the end of this period март, а краят на този период настъпва през третата десетдневка на месец октомври. Продължителността на този период е средно около 216 дни, което е с 7-10 дни по-малко в сравнение с останалите контролни години и периоди. От данните в таблицата е видно, че това се дължи основно на по-хладното време през пролетта и конкретно - месец март. Стойностите на общата температурна сума за вегетационния период е в границите от 3908,9°C през 2016 г. до 3930,2°C през 2015 г. Тези стойности са много близки до обичайните за района, измерени през 2012 г. (3872,6°C), 2013 г.(3944,0°C) и периода 2007-2010 г. (4026,5°C). Изключение прави само 2014 г., която е най-студената от последните 10 години, със сътветно 3759,1°C обща температурна сума, която е с от 100 до 300°C по-ниска спрямо останалите представени години и периоди (Таблица 1).

was in the third ten days of October.

The period duration was on the average about 216 days, which was 7-10 days less compared to the other control years and periods. It is evident from the data in the table that was mainly due to the cooler weather in the spring and specifically in March. The total temperature rates for the vegetation period ranged from 3908.9°C in 2016 to 3930.2°C in 2015.

These values were very close to the usual for the area measured in 2012 (3872.6°C), 2013 (3944.0°C) and 2007-2010 (4026.5°C).

The exception was only the year 2014, that was the coldest of the last 10 years, respectively with 3759.1°C total temperature sum, which was by 100 to 300°C lower than the other given years and periods (Table 1).

Таблица 1. Стойности на климатични показатели в района на ИЛВ-Плевен за периода 2014-2016 г.
Table 1. Values of climatic indicators in the region of IVE - Pleven for the period 2014-2016

Година Year	Температура на въздуха Air temperature		Период Period	t_{min}	t_{max}	Обща темпер. сума Total temperature sum I - XI
	$t_{>10°}$	$t_{<10°}$	$t_{>10}$ - $t_{<10}$			
	дата/date	дата/date	дни/days	°C	°C	°C
2007-2010	18.03.	28.10.	224	-16,6	39,3	4026,5
2012	16.03.	29.10.	227	-28,8	38,3	3872,6
2013	19.03.	01.11.	226	-11,7	36,4	3944,0
2014	24.03.	23.10.	214	-16,7	35,4	3759,1
2015	20.03.	21.10.	217	-20,9	40,2	3930,2
2016	29.03.	26.10.	215	-21,3	39,3	3908,9

От данните в Таблица 2 се вижда, че с изключение на месец март, през всички останали месеци от вегетациите на лозата за 2015 и 2016 г. са отчетени по-високи максимални и минимални стойности на температурата на въздуха (Таблица 2).

From the data in Table 2 it could be seen that higher maximum and minimum air temperature rates were recorded during the vegetation period for 2015 and 2016, with the exception of March (Table 2).

Таблица 2. Температура на въздуха (°C) през вегетационните периоди на 2014-2016 г.

Table 2. Air Temperature (°C) during the vegetation period of 2014-2016

Месец Month / Година Year	Март March		Април April		Май May		Юни June		Юли July		Август August		Септември September		Октомври October	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
2012	24,2	-7,3	27,4	-1,6	28,4	6,2	35,4	10,0	39,0	11,4	38,3	7,4	31,8	5,6	31,1	-0,4
2013	15,9	-5,9	28,8	0,4	29,7	5,8	34,3	6,8	35,4	10,5	34,9	10,9	29,4	5,0	23,9	-3,3
2014	22,3	-2,3	22,0	2,3	26,4	2,6	31,4	6,0	32,5	10,0	35,4	8,7	27,1	3,0	21,9	0,6
2015	19,4	-3,1	27,3	-0,8	27,4	7,8	35,7	8,1	40,2	11,7	38,8	11,5	39,4	9,7	25,0	0,1
2016	23,3	-3,4	33,5	0,0	32,8	5,1	39,3	9,5	37,6	12,4	39,0	11,2	34,9	5,0	28,2	0,4

Средната месечна температура през най-топлите месеци юли и август е в границите от 24,5°С (2016) до 25,4°С (2015 г. и 2007-2010 г.), което е с 4°С по-висока спрямо 2013 и с 5°С спрямо 2014 г. През 2014 г., дните с максимална температура на въздуха над 30°С през тези месеци са само 14, с максимални стойности от 32,5°С (юли) и 35,4°С (август), но се наблюдават и 14 дни, в които температурата през деня не превишава 25°С. През 2015 г., дните със максимална температура на въздуха над 30°С са 47 (юли – 23; август – 24), а с над 35°С – 28 (юли – 15; август – 13). Абсолютно максималните стойности на температурата на въздуха през отчетния период са 40,2°С (юли), и 38,8°С (август). През 2016 г., дните с максимална температура на въздуха над 30°С са 47 (юли – 24; август – 23), а тези с над 35°С са само 14 (юли – 8; август – 6). Максималните стойности на температурата на въздуха през този период са 37,6°С (юли) и 39,0°С (август).

Общата сума на валежите през вегетационния период на 2014 г. е 620,7 mm/m^2, което е с 183,5 mm/m^2 повече спрямо количество дъжд през 2013 г и с 357,1 mm/m^2 повече от 2012 г. (Таблица 3). Общата сума на валежите през вегетацията на 2015 г. е 543,4 mm/m^2, което е с 106,2 mm/m^2 повече спрямо количество дъжд през 2013 г и с 77,3 mm/m^2 по-малко от 2014 г. През 2016 г. валежната сума е 589,0 mm/m^2, което е с 45,6 mm/m^2 повече спрямо 2015 г. (Таблица 3).

The average monthly temperature during the warmest months of July and August was within the range from 24.5°C (2016) to 25.4°C (2015 and 2007-2010), which was 4°C higher compared to 2013 and 5°C compared to 2014. In 2014, the days with maximum air temperatures above 30°C during these months were only 14, with maximum values of 32.5°C (July) and 35.4°C (August), but there were also 14 days when the daytime temperature did not exceed 25°C. In 2015, the days with a maximum air temperature above 30°C were 47 (July – 23, August – 24), and over 35°C – 28 (July – 15, August – 13). The absolutely maximum air temperatures during the study period were 40.2°C (July) and 38.8°C (August). In 2016, the days with a maximum air temperature above 30°C were 47 (July – 24, August – 23), and those higher than 35°C were only 14 (July – 8, August – 6). The maximum air temperature during this period was 37.6°C (July) and 39.0°C (August).

The total rainfall during the 2014 vegetation period was 620.7 mm/m^2, which was by 183.5 mm/m^2 more than the rainfall in 2013 and by 357.1 mm/m^2 more than 2012 (Table 3). The total rainfall during the 2015 vegetation period was 543.4 mm/m^2 that was by 106.2 mm/m^2 more than the rainfall in 2013 and by 77.3 mm/m^2 less than 2014. In 2016 the rainfall was 589.0 mm/m^2, that was by 45.6 mm/m^2 more compared to 2015 (Table 3).

Таблица 3. Месечна сума (mm) на валежите през вегетационния период на 2014-2016 г.
Table 3. Monthly sum (mm) of rainfall during the growing period of 2014-2016

Месец Month Година Year	Март March	Април April	Май May	Юни June	Юли July	Август August	Септември September	Октомври October	Сума за вегетац. период Sum of vegetation period
2012	5,2	53,4	111,4	47,8	0,8	10,2	23,4	11,4	263,6
2013	39,7	50,7	63,7	111,6	106,1	20,2	16,8	28,4	437,2
2014	22,0	131,0	89,0	43,0	122,0	21,0	142,7	50,0	620,7
2015	36,4	43,6	30,4	120,6	27,4	46,8	141,0	97,2	543,4
2016	123,6	81,4	90,8	97,8	10,4	55,8	47,6	81,6	589,0

От получените резултати може да се твърди, че и през трите години от проучването се наблюдава трайна тенденция за увеличение и неравномерно количествено разпределение на падналите дъждове, с преобладаващи пикове през месеците април, май, юни и септември.

На Таблица 4 са представени данните за връзката между общо установената водна обезпеченост на лозовото растение през отделните фенофази от вегетационния цикъл и количеството на валежите през вегетационните периоди на трите години от изследването.

From the results obtained, it could be stated that during the three years of the study there had been a constant tendency for increase and uneven quantitative precipitation distribution, with prevailing peaks in April, May, June and September.

Table 4 presents the data on the correlation between the total established water supply of the grapevine during the phenological phases of the vegetation cycle and the amount of rainfall during the vegetation periods of the three years of the study.

Таблица 4. Хидротермичен коефициент през вегетационните периоди на 2014-2016 г.
Table 4. Hydrothermal coefficient during the vegetation period of 2014-2016

Месец Month Година Year	Март March	Април April	Май May	Юни June	Юли July	Август August	Септември September	Октомври October
2014	1,10	3,75	1,97	0,88	1,80	0,43	2,83	2,12
2015	1,36	1,34	0,57	2,17	0,35	0,63	2,36	3,58
2016	2,78	1,77	1,80	1,42	0,13	0,77	0,89	2,53

От данните е видно, че и през трите години на изследване (2014-2016 г.), през почти всички фенофази, обезпечеността на лозата, изразена чрез хидротермичен коефициент (оптимална стойност за лозата=1) е много добра и с известно изключение през отделни месеци, не изпитва недостиг на вода през вегетационния период. През 2014 г. това е месец август; през 2015 г. – май, юли и август; през 2016 г. – юли и август, където стойностите на хидротермичният коефициент са много под 1.

В края на месец юли и/или началото на месец август са извършени

It was evident from the data that during the three years of the study (2014-2016), throughout almost all phenological phases, grapevine water supply, expressed by the hydrothermal coefficient (optimum value for the vine = 1), was very good and with some exceptions in certain months, vines did not suffer from water deficiency during the growing season. In 2014, that was August; in 2015 – May, July and August; in 2016 – July and August, when the hydrothermal coefficient rates were well below 1.

At the end of July and/or the beginning of August, recoding was made for отчитания за определяне степента на запасеност на лозите от различните сортове с вода. Резултатите определящи степента на воден стрес изразени чрез листния воден потенциал на лозите са отразени в Таблица 5.

determination the available water content of the vines from the different varieties. The results determining the water stress rate expressed through the leaf water potential of the vines are presented in Table 5.

Таблица 5. *Листен воден потенциал (midday LWP, bar) и визуални симптоми при засушаване на изследваните сортове в района на Плевен за периода 2014-2016 г.*
Table 5. Leaf water potential (midday LWP, bar) and visual symptoms of drought in the tested varieties in the region of Pleven for 2014-2016

Сорт / Година Variety / Year	2014		2015		2016	
	Листен воден потенциал Midday LWP (-bar)	Визуални симптоми Visual symptoms	Листен воден потенциал Midday LWP (-bar)	Визуални симптоми Visual symptoms	Листен воден потенциал Midday LWP (-bar)	Визуални симптоми Visual symptoms
Десертни сортове лози / Table grape varieties						
Гарант* / Garant*	6,8	①	14,7	②	10,3	①
Плевенски фаворит* Plevenski favorit*	7,0	①	14,7	②	12,9	②
Милана / Milana	9,0	①	17,2	③	18,3	④
Супер ран Болгар Super early Bolgar	8,2	①	15,8	③	17,3	④
Мискет плевенски Misket plevenski	8,5	①	15,5	③	18,0	④
Диана / Diana	9,2	①	15,5	③	15,0	③
Кардинал / Kardinal	9,0	①	16,2	③	17,3	④
Италия / Italia	9,2	①	16,0	③	18,3	④
Кондарев 6/ Kondarev 6	9,0	①	15,7	③	17,0	④
Русалка 3/Rousalka 3	8,8	①	15,2	③	17,6	④
Винени сортове и клонове лози / Wine grape varieties and clones						
Плевенска роса* Plevenska rosa*	7,8	①	16,0	②	14,3	②
Кайлъшки рубин* Kaylashki rubin*	6,8	①	12,7	①	9,3	①
Слава* / Slava*	7,6	①	15,3	②	11,6	①
Сторгозия*/Storgozia*	7,2	①	14,0	②	12,5	①
Рубин / Rubin	8,9	①	16,5	④	17,0	④
Гъмза / Gamza	8,5	①	15,8	③	14,8	③
Димят клон 6/46 Dimyat clone 6/46	9,0	①	17,0	④	16,0	④
Каберне Совиньон клон / Cabernet Sauvignon clone ILV 1/11	7,5	①	15,8	③	15,6	③
Мерло клон 10/27 Merlot clone 10/27	9,0	①	16,2	③	15,3	③
Памид клон 5/76 Pamid clone 5/76	8,8	①	18,3	④	15,0	③
* - междувидов сорт / interspecies variety						
① - Без видими визуални симптоми / No obvious visual symptoms						
② - Леко ладиевидно извиване на листните петури; избледняване на част от най-долните листа / Slightly boat-like bending of the leaf; fading of a portion of the lower leaves						
③ - Силно ладиевидно извиване на листните петури; пожълтяване и изсъхване на част от най-долните листа / Strongly boat-like bending of the leaf; yellowing and drying of the portion of the lower leaves.						
④ - Много силно ладиевидно извиване на листните петури; некротичнипетна по част от старите листа; пожълтяване и изсъхване на част от най-долните листа / Very strong boat-like twist of the leaf; necrotic spots on part of the old leaves; yellowing and drying of the portion of the lower leaves						

Поради хладното и дъждовно време през почти целия вегетационен период на 2014 година се установи, че при всички изследвани сортове и клонове не се отчита воден стрес. Според скалата на Naor, стойностите при различните сортове са в границите от -6,8 bars (Гарант и Кайлъшки рубин) до -9,2 bars (Диана и Италия), което съответства на водна обезпеченост на лозовото растение.

Екстремно високите температури на въздуха през юли и август месец на на 2015 г. създадоха условия за воден стрес при всички изследвани сортове и клонове. От изследването се установи, че стойностите при различните десертни сортове са в границите от -14,7 bars (Плевенски фаворит и Гарант) до -17,2 bars (Милана), което съответства на висок до много висок воден стрес. Същата тенденция се наблюдава и при винените сортове и клонове, при които стойностите на измерения листен воден потенциал е в границите от -14,0 bars (Сторгозия) до -18,3 bars (Памид 5/76). Само при междувидовия сорт Кайлъшки рубин се отчита умерен воден стрес (-12,7 bars). Поради високите средноденонощни температури при всички сортове и клонове, с изключение на сорт Кайлъшки рубин, се наблюдават в различна степен визуални симптоми на недостиг на вода. С най-ясно изразени симптоми на недостиг на влага, характеризиращи се със силно ладиевидно извиване на листните петури, пожълтяване и изсъхване на стари листа се наб-людава при десертните сортове Милана, Мискет плевенски, Кардинал и Италия и винените Рубин, Димят 6/46 и Памид 5/76.

Продължителното засушаване през лятото на 2016 г. допринесе за водния стрес при повечето от изследваните сортове и клонове. Според скалата на Naor, стойностите при различните вътревидови десертни сортове са в границите от -15,0 bars (Диана) до -18,3 bars (Милана и Италия), което

Due to the cold and rainy weather throughout almost the entire growing season of 2014 it was found that in all studied varieties and clones no water stress was reported. According to the Naor scale, the values for the different varieties varied from -6.8 bars (Garant and Kaylashki Rubin) to -9.2 bars (Diana and Italia) corresponding to water availability in the grapevine.

The extremely high air temperatures in July and August of 2015 created conditions for water stress in all investigated varieties and clones. The study found out that the rates of the table grapes varieties ranged from -14.7 bars (Plevenski Favorit and Garant) to -17.2 bars (Milana), corresponding to high and very high water stress. The same tendency was also observed for the wine varieties and clones where the measured leaf water potential was within the range from -14.0 bars (Storgozia) to -18.3 bars (Pamid 5/76).

Only for the interspecific variety Kaylashki Rubin it was recorded moderate water stress (-12.7 bars). Visual symptoms of water deficit were observed to varying degrees in all varieties and clones, except Kaylashki Rubin because of the high average daily temperatures. The most pronounced symptoms of moisture deficiency, characterized by strong boat-like rolling of the leaf blades, yellowing and wilting of some of the old leaves were noticed in the table grapes varieties Milana, Muscat Plevenski, Cardinal and Italia and the wine varieties Rubin, Dimiat 6/46 and Pamid 5/76.

The prolonged drought in the summer of 2016 contributed to the water stress in most of the studied varieties and clones. According to the Naor scale, the rates of the different intra-species table grapes varieties ranged from -15.0 bars (Diana) to -18.3 bars (Milana and Italia), corresponding to high and very high съответства на висок и много висок воден стрес. При междувидовите сортове тези стойности са съответно -10,3 bars при сорт Гарант) и-12,9 bars при сорт Плевенски фаворит, което съответства на умерен до среден воден стрес. Същата тенденция се наблюдава и при винените сортове и клонове, при които стойностите на измерения листен воден потенциал е в границите от -9,3 bars до 17,0 bars. При междувидовите сортове е от -11,6 bars (Слава) до -14,3 bars (Плевенска роса), което съответства на умерен до среден воден стрес. При вътревидовите сортове и клонове резултатите разкриват висок и много висок воден стрес при условията на експеримента, от -14,8 bars при Гъмза до -17,0 bars при сорта Рубин. Само при междувидовия червен винен сорт Кайлъшки рубин не се отчита воден стрес (-9,3 bars). И през 2016 г., при всички сортове и клонове, с изключение на Кайлъшки рубин, се наблюдават в различна степен визуални симптоми на недостиг на вода. С много силно изразени симптоми на недостиг на влага се наблюдава при десертните сортове Милана, Мискет плевенски и Италия и винените Рубин и Димят 6/46.

Като цяло интензитета на въздействие на засушаването като стресов фактор и неговото неблагоприятно влияние върху растежа и развитието на лозовото растение са най-силно изразени през 2015 година.

water stress. In the interspecific varieties, these rates were respectively -10.3 bars for Garant variety and -12.9 bars for Plevenski Favorit corresponding to mild and medium water stress.

The same trend was observed in the wine varieties and clones where the measured leaf water potential was within the range from -9.3 bars to 17.0 bars. For the interspecific varieties, it was -11.6 bars (Slava) to -14.3 bars (Plevenska Rosa) corresponding to mild and medium water stress. For the intra-species varieties and clones, the results revealed high and very high water stress under the trial conditions, from -14.8 bars for Gamza to -17.0 bars for Rubin variety. Only for the interspecific red wine variety Kaylashki Rubin it was not reported water stress (-9.3 bars).

Visual symptoms of water deficit were observed also to varying degrees in the year 2016 in all varieties and clones, except Kaylashki Rubin. Very strongly manifested symptoms of moisture deficiency were monitored in the table grapes varieties Milana, Muscat Plevenski and Italia and the wine varieties Rubin and Dimiat 6/46.

Generally, the intensity of the drought effects as a stress factor and its adverse impact on the grapevine growth and development was the most pronounced in the year 2015.

ИЗВОДИ

През целия период на изследване се наблюдава трайна тенденция на изменение на основните климатични показатели, довеждащо до повишение на общата температурна сума през вегетацията (°C), средноденонощните температури, абсолютните максимални и минимални температури, общата сума на валежите през вегетационния период и тяхното неравномерно разпределение през годината.

CONCLUSIONS

Throughout the entire period of the study there has been a permanent trend of changing in the main weather indicators leading to an increase of the total temperature during the vegetation period (°C), the average daily temperatures, the absolute maximum and minimum temperatures and the total rainfall sum during the growing season and their uneven distribution during the year.

В зависимост биологията на отделните сортове, конкретните климатични условия и регистрираните стресови за лозата условия през отделните години, се отчита различно по естество и сила неблагоприятно влияние върху растежа и развитието на лозите.

Междувидовите сортове лози Гарант, Плевенски фаворит (десертни), Слава, Сторгозия и Кайлъшки рубин (винени) се отличават със значително по-висока устойчивост на засушаване. Обобщените данни позволяват да се твърди, че тяхната повишена устойчивост е генетически обусловена и се дължи на междувидовия им произход.

Depending on the genetics and biology of the separate varieties, the specific weather conditions and the recorded stressful conditions for the vineyard during the different years, had an adverse impact of various nature and strength on the vine growth and development.

The interspecific vine varieties Garant, Plevenski Favorit (table grapes), Slava, Storgozia and Kaylashki Rubin (wine) were distinguished by considerably higher drought resistance. The summarized data suggested that their increased resistance was genetically determined and was due to their interspecific origin.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Alexandrov, V.**, 2008. Climate change: impact on society and the environment. In: Kunov, A., 2008. Earth - restless planet. Sofia, pp. 205-223 (Bg).

2. **Alexandrov, V., P. Simeonov, V. Kazandjiev, G. Korchev and A. Yotova**, 2010. Climate change. *Ed. NIMH-BAS*, pp.49 (Bg).

3. **Arndt, D. S. et al.**, 2012. State of climatein 2009. *Special Supplement to the Bulletin of the American Meteorological Society*, 91(7), July 2010, pp. 222.

4. **Conradie, W.J., V.A. Carey, V. Bonnardot, D. Saayman and L. van Schoor**, 2002. Effect of different environmental factors on the performance of Sauvignon blanc grapevines in the Stellenbosch/Durbanville districts of South Africa. I. *Geology, soil, climate, phenology and grape composition. S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 3 (2), 62-71.

5. **Golde, N. and M. van Wensveen**, 2002. Agriculture: Adapting to climate change*. Eco futers*, 2-8.

6. **Goodwin, I.**, 2002. Managing water stress in grape vines in Greater Victoria. Date of access: 17/02/2003.
http://nre.vic.gov.au/web/root/domino/cm_da/nrenfa.nsf/frameset.NRE+Farming+and+Agriculture?OpenDocument

7. **Houtan, D.**, 1996. Global warming (Vladimir Sharov - Editor; Kazandjiev, WA - translated from English) Academic Publishing House "Prof. Marin Drinov, Sofia, pp. 224.

8. **Karante, V.**, 1971. Watering the vine: In the problem of viticulture. Zemizdat, Sofia, pp 145-154 (Bg).

9. **Lakso, A. and R. M. Pool**, 2000. Drought stress effects on vine growth, function, ripening and implications for wine quality. 29th Annual New York Wine Industry Workshop, 2000, NYS Agric. Exper. Sta., 86-90. Date of access:14/02/2003. http://www.nysaes.cornell.edu/hort/faculty/lakso/PaperScans/2000scan140.pdf.

10. **Magriso, U.**, 1981. Organic bases, water stress and irrigation of the vines. Publ. house"Hristo G. Danov", Plovdiv (Bg).

11. MINISTRY OF ENVIRONMENT AND WATER (MEW), 2012. Third national plan for action for climate change for the period 2013-2020. (Bg). Available at:
http://www3.moew.government.bg/files/file/Climate/Climate_Change_Policy_Directorate/Treti_nacionalen_plan_za_deistvie_po_izmenenie_na_klimata.pdf

12. **Myneni, R., C. Keeting, C. Tucker, G. Asrar and R. Nemani**, 1997. Increased plant growth in the northen high latitudes from 1981-1991. *Nature,* 386, 698-707.
13. **Naor, A.**, 1998. Relations between leaf and stem water potentials and stomatal conductance in three field-grown woody species. *Journal of horticultural science and biotechnology,* 73 (4), 431-436.
14. **Negrul, A**., 1946. Climatic indicators for the cultivation of grapes. Wine-making and viticulture, USSR, vol. 3 (Ru).
15. **Negrul, A**., 1952. Climatic indicators for the cultivation of grapes. Wine-making and viticulture, USSR, vol. 4 (Ru).
16. **Orlandidni, S., P. Nejedlik, J. Eitzinger, V. Alexandrov, L. Toulios, P. Calanca, M. Trnka and J. Olesen**, 2008. Impacts of climate change and variability on European agriculture: results of inventory analysis in COST 734. countries. Ann N Y Acad Sci. 1146, 338-353.
17. **Petrov, P. et al.**, 2014. Reference to determine the scope and content of the environmental report of the National Plan for Waste Management 2014-2020 (Bg) Available at: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:SNEfgLU8bCAJ:www.moew.government.bg/files/file/Press/Konsultacii/2014/Avgust/Zadanie_obhvat_EO_NPUO-new-1.doc+&cd=2&hl=bg&ct=clnk&gl=bg2.http://spaceguide.hit.bg/ecology.htm
18. **Seguin, G.**, 1983. The influence of vineyard soils on the composition and quality of harvested grapes. Bulletin de l'OIV, 56, 3-18.
19. **Selyaninov, G.**, 1958. On agricultural climate assessment. Works on agricultural meteorology, vol. 20.
20. **Stoev, K.**, 1981. Physiological basis of grapes and the basis of its cultivation. Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, vol. 1 (Ru).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 234-244 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Икономическа ефективност от приложението на листно торене в лозово вкоренилище

Иван Пачев*, Даниела Димитрова**, Емил Балашков

Институт по лозарство и винарство, ул. “Кала тепе”№1, 5800 Плевен, България
**E-mail: iv_pachev@abv.bg, **E-mail: vachevska_d@abv.bg*

Economic efficiency of foliar fertilization in vine nursery

Ivan Pachev*, Daniela Dimitrova**, Emil Balashkov

Institute of Viticulture and Enology, 1 Kala Tepe Str., 5800 Pleven, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Листното торене, като компонент на цялостната система на минерално хранене, е важен елемент от технологичния процес на производство на лозов посадъчен материал. В практиката се предлага широко разнообразие от органични, органо-минерални и минерални листни торове. Изборът на подходяща форма и норма на торене се свежда до оценката на икономическата ефективност. Изследването е проведено през периода 2014-2016 г. на територията на Експерименталната база на ИЛВ - Плевен. Вкоренените резници са от сорт Мискет кайлъшки, присаден върху подложка Берландиери х Рипария/СО4. Проучени са следните варианти: V1 – Ка-Бор (0,050 l/da), V2 – Аминобест (0,030 l/da), V3 – Алга-300 (0,120 l/da), К – контрола, нетретирана с листни торове. Листните торове са внесени двукратно по време на вегетацията на присадените вкоренени резници. Получените резултати от извършения сравнителен икономически анализ на различни форми и разходни норми на листни торове категорично потвърждават позитивното влияние на това технологично мероприятие върху икономическия ефект от производството на лозов посадъчен материал. Най-

SUMMARY

Foliar fertilization, as a component of the overall mineral nutrition system, is an important element of the technological process for vine propagating material production. In practice, a wide variety of organic, organic-mineral and mineral foliar fertilizers are available. The choice of the appropriate form and fertilization rate is based on the assessment of the economic efficiency. This study was carried out in the period 2014-2016 on the area of the Experimental Base of IVE - Pleven. The rooted cuttings were of Muscat Kaylashki variety, grafted to Berlandieri x Riparia/CO4 rootstock. The following variants were studied: V1 – Ka-Bor (0.050 l/da), V2 – Aminobest (0.030 l/da), V3 – Alga-300 (0.120 l/da), K – untreated control. The foliar fertilizers were introduced twice during the vegetation of the grafted rooted cuttings. The results obtained from the comparative economic analysis of the different forms and doses of the foliar fertilizers definitely confirmed the positive impact of this technological procedure on the economic effect for vine propagating material production. The highest values of the economic indicators високи стойности на икономическите показатели са реализирани при приложението на листните торове Ка-Бор (V1) и Аминобест (V2), при които нормата на рентабилност възлиза съответно на 74,9% и 73,6%. Себестойността на единица продукция бележи намаление съответно с 20,2% и с 19,6% при двата варианта на листно подхранване в сравнение с нетретираната контрола.

Ключови думи: лозов посадъчен материал, листно торене, икономическа ефективност

were realized with the application of Ka-Bor and Aminobest foliar fertilizers, where the rate of profitability was respectively 74.9% and 73.6%. The cost price per unit of production was reduced respectively by 20.2% and 19.6% in both variants of foliar fertilization compared to the untreated control.

Key words: vine propagating material, foliar fertilization, cost efficiency

УВОД

Развитието на производството на лозов посадъчен материал в страната в продължение на десетилетия е белязано от негативни тенденции. Съгласно официалните данни произведените стандартни присадени вкоренени лози през 2015 г. са 1 275,3 хил. бр., което е близо два пъти под равнището на производство през 2008 г. (IASAS, 2009, 2016). Основните фактори, с ограничително въздействие върху производствената дейност се свеждат, от една страна до намалената инвестиционна активност в лозарството – създаването на лозово насаждение е скъпо струваща инвестиция с дълъг период на възвръщаемост, както и с по-ниската реализационна цена на вносния посадъчен материал, от друга. Поставени при силно конкурентни условия, българските пепиниеристи са изправени пред предизвикателството за иновативно технологично обновяване, което да повиши икономическата ефективност, респективно конкурентоспособността на производството (Dimitrova et al., 2009).

Увеличаването на добива лозов посадъчен материал, като определящ фактор за равнището на ефективността на производствената дейност в икономически план, е свързано с употребата на високоефективни пестициди. До голяма степен това се отнася за торовете и особено за тези, които могат да се прилагат чрез напръскване на надземните вегетативни части на растенията. Третирането с тях може ефикасно да

INTRODUCTION

The development of vine propagation material production in the country has been marked by negative trends for decades. According to official data, the standard grafted rooted vines produced in 2015 were 1 275.3 thousand, almost twice below the level of production in 2008 (IASAS, 2009, 2016).

The main factors having a restrictive impact on the production, on the one hand, were the reduced inputs in viticulture – the establishment of a vineyard is a costly investment with a long return period, as well as the lower price of the imported planting material, on the other hand.

Under the very competitive conditions, the Bulgarian nurserymen faced the challenge of innovative technological innovation to increase the economic efficiency, respectively the competitiveness of production (Dimitrova et al., 2009).

Raising the vine propagation material yield, as a determining factor for the economic efficiency of the production activity, is related to the use of high-efficient pesticides. That concerns especially the fertilizers, and mainly those that could be applied by spraying the above-ground vegetative parts of the plants.

The treatment with them might efficiently коригира недостига на микро- и макро-нутриенти, да повлияе положително върху устойчивостта на растенията на различни патогени, да подпомогне преодоляването на хлорозата и негативния хербициден ефект (Vasquez and Fidelibus, 2006; Eman A. Abd El Moniem and Abd-Allah, 2008; Tityanov et al., 2011). Приложено в подходяща фаза и доза листното торене на лозята може значително да увеличи добива, средното тегло на плодовете и съдържанието на захари в тях. Биологични листни торове на базата на суспензии от водорасли в комбинация с Са подобряват добива и качеството на десертното грозде от сорт Италия и параметрите на мъстта от сортовете Sauvignon Blanc и Merlot, особено при стрес от климатични фактори (Colapietra and Alexander, 2005; Lasa et al., 2012),

През последните години е проучено влиянието на редица листни торове, богати на микронутриенти и естествени регулатори на растежа върху биологичните характеристики на присадени лозови резници и млади лози. Доказано е благоприятното действие на имуноцитофит върху вкореняването на резници от сорт Болгар, присаден на подложка Рупестрис дю Ло (Dimitrova et al., 2010). Листното торене с продукти от гамата Бурал увеличава добива стандартни вкоренени лози от сортовете Болгар и Мискет плевенски и успешно противодейства на фитотоксичния ефект, предизвикан от хербицида Лумакс 538 СК (Prodanova-Marinova, 2016, Prodanova-Marinova, 2016[a]). Различна ефикасност в лозовото вкоренилище показват MaxGrow, Soft – gard, Ка – bor, Alga – 300, Aminobest и Biobest (Pachev et al., 2016).

Приложението на листното торене, като технологично звено от производствения процес в пепиниерските стопанства, изисква икономическа обосновка. Целта на изследването е да се определи икономическата ефективност от употребата на различни форми и норми на листно торене при производството на лозов посадъчен материал.

correct the deficiency of micro- and macro-nutrients, positively affect the plant resistance to various pathogens, help overcome chlorosis and the negative herbicidal effect (Vasquez and Fidelibus, 2006; Eman A. Abd El Moniem and Abd-Allah, 2008; Tityanov et al., 2011). Vine foliar fertilization, applied during the proper stage and dose could significantly increase yield, the average cluster weight and sugar content. The biological foliar fertilizers based on algae suspensions in combination with Ca improve the yield and quality of Italy table grape variety and must indicators of Sauvignon Blanc and Merlot varieties, especially under climatic stress conditions (Colapietra and Alexander, 2005, Lasa et al., 2012).

The effects of a number of foliar fertilizers rich in micronutrients and natural growth regulators on the biological characteristics of grafted vine cuttings and young vines have been studied in recent years. Immunocytophyte beneficial effect on the rooting of cuttings of Bolgar variety grafted to Rupertris du Lo rootstock have been proven (Dimitrova et al., 2010). The foliar fertilization with products from the Bural range increases the yield of standard rooted vines of Bolgar and Muscat Plevenski varieties and successfully counteracts the phytotoxic effect caused by the herbicide Lumax 538 SC (Prodanova-Marinova, 2016; Prodanova-Marinova, 2016[a]). Different efficacy in the vine nursery was shown by MaxGrow, Soft – Gard, Ka – bor, Alga – 300, Aminobest and Biobest (Pachev et al., 2016).

The application of foliar fertilization, as a technological step in the production process in the nurseries, requires economic justification. The objective of the study was to determine the economic efficiency of using different forms and norms of foliar fertilization in the production of vine propagation material.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 2014-2016 г. на територията на Експерименталната база на ИЛВ, Плевен. Резниците от сорт Мискет кайлъшки, присадени на подложка Берландиери х Рипария/СО4 са парафинирани, стратифицирани, вкоренени и наторявани с N, P и K по технологията, възприета от ИЛВ (Dimitrova et al., 2007; Dimitrova et al., 2008). Третирането с листните торове Ка-Бор, Аминобест и Алга – 300 е извършено двукратно през вегетацията на присадените резници (на тридесетия и шестдесетия ден след вкореняване на резниците). Вариантите на опита са както следва:

V1 - Ка-Бор (0,050 l/da);

V2 – Аминобест (0,030 l/da);

V3 - Алга – 300 (0,120 l/da);

К – контрола, нетретирана с листни торове.

Опитът е заложен в четири повторения. Данните за добива стандартни вкоренени лози са обработени с дисперсионен анализ (Dimova and Marinkov, 1999). Стойностите на показателя са осреднени за тригодишния период на експеримента, за да се изолира влиянието на различията в климатичните условия на годината. Въз основа на процента стандартни присадени вкоренени лози средно за трите години е изчислен теоретичния добив на единица площ.

Икономическата оценка се основава на система от натурални и стойностни показатели – добив (бр.ha^{-1}), обща продукция (BGN.ha^{-1}), производствени разходи (BGN.ha^{-1}), чист доход (BGN.ha^{-1}), себестойност (BGN.бр$^{-1}$), норма на рентабилност (%) (Mihaylov and Zapryanov, 2005; Kirovsky, 2012).

Показателите допълнителен добив (бр.ha^{-1}), допълнителна обща продукция (BGN.ha^{-1}), допълнителен чист доход (BGN.ha^{-1}) и коефициент на ефективност на разходите за торене (BGN) са използвани за извършване на

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out during the period 2014 – 2016 at the Experimental base of IVE – Pleven. Muscat Kaylashki variety cuttings grafted to Berlandieri x Riparia/CO4 rootstock were waxed, stratified, rooted and fertilized with N, P and K in accordance with the technology adopted at IVE (Dimitrova et al., 2007; Dimitrova et al., 2008). The treatment with the foliar fertilizers Ka-bor, Aminobest and Alga-300 was performed twice during the rooted cuttings vegetation period (on the 30th and 60th day after the rooting of the grafted cuttings). The trial variants were:

V1 – Ka-bor (0.050 l/da);

V2 – Aminobest (0.030 l/da);

V3 - Alga – 300 (0.120 l/da);

K – control, not treated with foliar fertilizers.

The trial was set in four replicates. The data on the yield of the standard rooted vines were processed by analysis of variance (Dimova and Marinkov, 1999). The average data for this indicator were taken so that the impact of differences in the climatic conditions of the year could be isolated. The theoretical yield per unit of an area was calculated based on the rate of standard grafted rooted vines on the average for the three years.

The economic assessment was based on a system of natural and value indicators – yield (pc.ha^{-1}), total output (BGN.ha^{-1}), production costs (BGN.ha^{-1}), net income (BGN.ha^{-1}), cost price (BGN.бр$^{-1}$), rate of profitability (%) (Mihaylov and Zapryanov, 2005; Kirovsky, 2012).

The indicators additional yield (pc.ha^{-1}), additional total output (BGN.ha^{-1}), additional net income (BGN.ha^{-1}) and fertilizing cost efficiency coefficient (BGN) were used for the comparative assessment of the economic effect of the individual variants of foliar fertilizing of the сравнителна оценка на икономическия ефект, реализиран по отделни варианти на листно подхранване на вкоренените лозови резници (Mihaylov and Zapryanov, 2005; Radomirska, 2011; Manolova et al., 2015). Допълнителният добив се изчислява като разлика между равнището на показателя, реализирано при всеки от изпитваните варианти спрямо нетретираната контрола. Разходите за торене включват сумата на вложенията за закупуване и внасяне на листните торове, както и разходите за прибиране на получената допълнителна продукция. Допълнителната обща продукция представлява стойностната оценка на реализирания допълнителен добив, вследствие от торенето по действащи пазарни цени. Допълнителният чист доход се изчислява като разлика между допълнителната обща продукция и вложените разходи за торене.

На основа разчетно-конструктивния подход са съставени подробни технологични карти по варианти на експеримента (Nikolov, 1997, Kanchev and Doichinova, 2005). Материалните вложения са остойностени по действащи пазарни цени към м. ноември 2016 г., а трудовите – по норми и разценки, използвани в ИЛВ - Плевен. Общата сума на производствените разходи включва само преките разходи, без тези по организация и управление на производството. Стойностната оценка на продукцията от стандартни присадени вкоренени лози е извършена по средна реализационна цена от 2,28 лева за 1 бр., съгласно информацията на Националния статистически институт.

rooted vine cutting (Mihaylov and Zapryanov, 2005; Radomirska, 2011; Manolova et al., 2015).

The additional yield was calculated as the difference between the rates of the indicator obtained from each of the tested variants compared to the untreated control. The fertilization costs included the sum of the inputs for the purchase and applying the foliar fertilizers, as well as the costs for harvesting the additional production.

The additional total output represented the value estimate of the additional yield obtained as a result of the fertilization at current market prices. The additional net income was calculated as the difference between the additional total output and the costs of fertilization.

Detailed technological charts of the trial were drawn up on the basis of the accounting-constructive method of calculation (Nikolov, 1997, Kanchev and Doichinova, 2005). The material inputs were assessed at the current market prices by November 2016, and the labor – by norms and rates used in IVE - Pleven. The total amount of the production costs included only the direct costs, excluding those for the production organization and management. The value assessment of the premium grafted rooted vines was carried out at an average realization price of BGN 2.28 per 1 piece, according to the National Statistical Institute.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

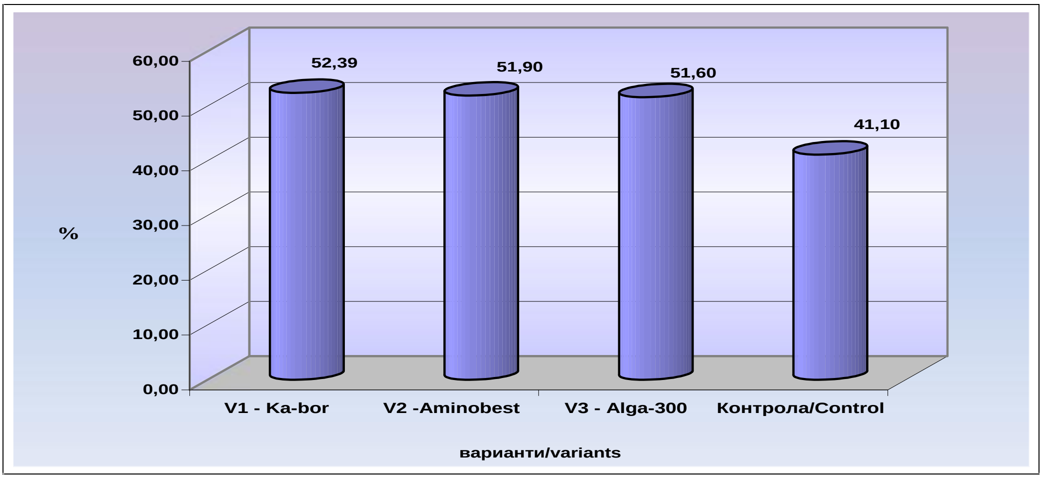
Данните за равнището на основния резултативен показател от производствената дейност – процента стандартни присадени вкоренени лози, ясно демонстрират получените по-добри стопански резултати, под въздействието на листното торене в сравнение с неторения контролен вариант (Фигура 1). Процентът е най-висок при

RESULTS AND DISCUSSION

The data about the main resultant indicator of the production activity – the rate of standard grafted rooted vines, clearly demonstrated the better economic results obtained with foliar fertilization compared to the untreated control (Figure 1).

The rate was the highest in the variant of варианта на приложение на листния тор Ка-бор (V1) – 52,39%. При останалите два варианта на листно торене – Аминобест (V2) и Алга -300 (V3), процентът на стандартните лози притежава много близки стойности, съответно 51,9% и 51,6%.

the foliar fertilizer Ka-bor (V1) – 52.39%. In the other two variants of foliar fertilization - Aminobest (V2) and Alga-300 (V3), the rate of the premium vines had very close values, 51.9% and 51.6%, respectively.



Фиг. 1. Получен процент стандартни присадени вкоренени лози по варианти на листно торене средно за тригодишния период на експеримента, %
Fig. 1. Obtained rate of standard grafted rooted vines per variants on the average for the three years of the trail, %

Преизчисленият теоретичен среден добив от единица площ при водещия вариант по отношение процента стандартни присадени вкоренени лози – V1 (Ка-бор) бележи увеличение в сравнение с нетретирания вариант, което възлиза на 13 548 бр.ha^{-1} (Таблица 1). Превишението в стойностите на показателя спрямо контролата (К), установено при листно торене с Аминобест (V2) е в размер на 12 960 бр.ha^{-1}, а при третиране с листния тор Алга-300 (V3) – 12 600 бр.ha^{-1}. Направеният дисперсионен анализ на данните за добива стандартни вкоренени лози показва добра осигуреност на разликите спрямо контролата и при трите третирани варианта (*GD (5,0%) = 4,735; GD (1,0%) = 7,174; GD (0,1%) = 11,532*).

Следвайки динамиката на средния добив, като определящ фактор за равнището на общата продукция, сумата на показателя е най-висока при

The recalculated theoretical average yield per unit of an area of the leading variant in terms of standard grafted rooted vines - V1 (Ka-bor) marked an increase compared to the untreated variant, amounting to 13 548 pc.h^{-1} (Table 1).

With the foliar fertilizer Aminobest (V2) the rate of this indicator exceeded the control (K) with 12 960 pc.ha^{-1}, while for Alga-300 (V3) with 12 600 pc.ha^{-1}. The analysis of variance of standard rooted vines yield showed a good support of the differences compared to the control for all three treated variants (*GD(5.0%) = 4.735; GD(1.0%) = 7.174; GD(0.1%) = 11.532*).

Following the average yield dynamics as the determinant of the total output rate, the sum of the indicator was the highest in the variant of Ka-bor (V1) варианта на листно торене с Ка-бор (V1), превишавайки равнището, постигнато при контролата с 27,5% и съответно с 0,9% и с 1,5% отчетеното при вариантите на торене с Аминобест (V2) и Алга–300 (V3) ниво. Получената обща продукция при последните два варианта нараства съпоставено с варианта без листно торене, съответно с 26,3% и с 25,5%.

foliar fertilization, exceeding the control rate by 27.5% and respectively by 0.9%, and 1.5% accounted in the variants of Aminobest (V2) and Alga-300 (V3) fertilization. The total output obtained in the latter two variants increased respectively by 26.3% and 25.5% compared to the variant without foliar fertilization.

Таблица 1. Икономически резултати от приложението на листно торене в лозово вкоренилище

Table 1. Economic results of the application of foliar fertilization in vine nursery

Показатели/Indicators	Варианти/Variants			
	V1 Ка-бор Ka bor	V2 Аминобест Aminobest	V3 Алга-300 Alga - 300	Контрола Control
Среден добив, бр.ha^{-1} Average yield, pcs. per ha	62868	62280	61920	49320
Обща продукция, BGN.ha^{-1} Total output, BGN.ha^{-1}	143339	141998	141178	112450
Производствени разходи, BGN.ha^{-1} Production costs, BGN.ha^{-1}, including	81963	81810	82151	80797
в т.ч. за листно торене foliar fertilization costs	454	329	689	0
Чист доход, BGN.ha^{-1} Net income, BGN.ha^{-1}	61376	60188	59027	31653
Себестойност, BGN за 1 лозичка Cost price, BGN per pc.	1,30	1,31	1,33	1,64
Норма на рентабилност, % Rate of profitability, %	74,9	73,6	71,9	39,2

Приложението на листното подхранване, като технологично мероприятие в лозово вкоренилище, е свързано с осъществяването на допълнителни разходи за закупуване и внасяне на листния тор и прибиране на допълнително получената продукция под положителното му въздействие. Разходите за придобиване и внасяне на препарата са найвисоки при варианта на приложение на Алга-300 (V3), като превишават със 109,4% сумата на необходимите вложения при листния тор Аминобест (V2) и с 51,8% при варианта на третиране с Кабор (V1), което се дължи на по-високата пазарна цена на продукта. Увеличението на общата сума на производствените разходи, съпоставено с извършените при неторения вариант е както следва: с 1,4% при V1 – Ка-бор, с 1,3% при V2 – Аминобест и с 1,7% при V3 – Алга-300.

По-бързият темп на нарастване на продуктивността от единица площ в

The foliar nutrition as a technological procedure in the vine nursery had been related to the additional costs of purchase and applying the foliar fertilizer and harvesting the additional production obtained under its positive impact. The costs of getting and introducing the preparation were the highest in the variant of Alga-300 (V3), exceeding by 109.4% the amount of the required input for the foliar fertilizer Aminobest (V2) and by 51.8% in the variant of treatment with Ka-bor (V1), due to the higher market price of the product. The increase of the total production costs compared to the non-fertilized variant was as follows: by 1.4% for the leaf fertilizer V1 – Ka-bor, by 1.3% for V2 – Aminobest and by 1.7% for V3 – Alga-300.

The faster rate of productivity growth per unit of an area compared to сравнение с растежа на производствените разходи обуславя повишеното равнище на чистия доход, чиято сума е най-висока при третиране с листния тор Ка-бор (V1) – 61 376 BGN.ha^{-1}. Увеличението спрямо контролния вариант е в размер на 93,9%. Сумата на показателя при листно торене с Аминобест (V2) и Алга-300 (V3) превишава тази при нетретирания вариант съответно с 90,1% и с 86,5%. Разликата между сумата на чистия доход при коментираните два варианта е в размер на 1161 BGN.ha^{-1} в полза на V2 – Аминобест.

Нормата на рентабилност, като интегрален показател за икономическия ефект от листното торене, е най-висока при варианта на третиране с Ка-бор (V1), като увеличението в равнището на резултативния показател съпоставено с контролния вариант е в размер на 91,1%. При същия вариант себестойността на една лозичка е най-ниска – 1,30 BGN за брой. Повишението в рентабилността на производството, като следствие от листното торене, съпоставено с контролата (К) възлиза на 87,8% при третиране с Аминобест (V2) и на 83,4% при третиране с Алга-300 (V3).

the growth of the production costs determined the increased net income, as the highest amount was obtained in the variant of Ka-bor foliar fertilizer (V1) - 61 376 BGN.ha^{-1}. The raise compared to the control variant was 93.9%. The sum of the indicator for Aminobest (V2) and Alga-300 (V3) exceeded that of the untreated variant by 90.1% and 86.5%, respectively. The difference between the net incomes from the latter two variants was 1161 BGN.ha^{-1} in favor of V2 - Aminobest.

The rate of profitability, as an integral indicator of the foliar fertilization economic effect, was the highest in Ka-bor variant (V1), as the increase of the resultant indicator compared to the control variant was 91.1%. In the same variant, the cost price per vine was the lowest – BGN 1.30 per piece. The increase of the production profitability as a result of the foliar fertilization compared to the control (K) was 87.8% for Aminobest (V2) and 83.4% for Alga-300 (V3).

Таблица 2. Икономическа ефективност от приложението на листно торене в лозово вкоренилище
Table 2. Economic efficiency of foliar fertilization in vine nursery

Показатели / Indicators	**Варианти / Variants**			
	V1 Ка-бор Ka-bor	**V2 Аминобест Aminobest**	**V3 Алга-300 Alga - 300**	**К – Контрола Control**
Допълнителен добив, бр.ha^{-1} Additional yield, pcs.ha^{-1}	13548	12960	12600	0
Допълнителна обща продукция, BGN.ha^{-1} Additional total output, BGN.ha^{-1}	30889	29549	28728	0
Допълнителни разходи за листно торене и прибиране на допълнителната продукция, BGN.ha^{-1} Additional costs for application of the foliar fertilizers and for harvesting of the additional production, BGN.ha^{-1}	1166	1014	1354	0
Допълнителен чист доход, BGN.ha^{-} Additional net income, BGN.ha^{-1}	29723	28535	27374	0
Коефициент на ефективност на разходите за торене, BGN.ha^{-1} Cost efficiency coefficient, BGN.ha^{-1}	25,49	28,14	20,22	0

Данните от сравнителния анализ между трите варианта на листно торене очертават най-високи стой-

The comparative analysis data from the three variants of foliar fertilization outlined the highest rates of ности на допълнителния добив стандартни присадени вкоренени лози, респективно на допълнителната обща продукция от единица площ в следствие приложението на препарата Ка-бор (V1) (Таблица 2). Стойностите на натуралния показател нарастват с 4,5% в сравнение с варианта на употреба на листния тор Аминобест (V2) и със 7,5% спрямо Алга – 300 (V3). Увеличението в размера на допълнителната обща продукция е съответно с 1340 BGN.ha^{-1} и с 2161 BGN.ha^{-1}. Генерираният допълнителен чист доход в резултат от употребата на листния тор Ка-бор (V1) е с по-висок размер, съпоставен с получения при останалите два варианта. Превишението е в размер на 4,2% спрямо V2 – Аминобест и на 8,6% в сравнение с V3 – Алга-300.

Сравнителната оценка на вариантите на приложение на листно торене в лозовото вкоренилище се основава на стойностите на показателя коефициент на ефективност на разходите за торене, изчислен като съотношение между реализираната допълнителна печалба и разходите за приложение на листните торове и прибиране на допълнително получената продукция. С най-висока ефективност се отличава варианта на третиране с Аминобест (V2), при който 1 BGN вложен за подхранване на вкоренените резници реализира 28,14 BGN допълнителна печалба. Стойността на коефициента на ефективност на разходите при този вариант превишава реализираните стойности при останалите варианти на листно торене съответно с 10,4% спрямо листния тор Ка-бор (V1) и с 26,1% сравнено с варианта на приложение на препарата Алга-300 (V3).

the additional yield of standard grafted rooted vines, respectively of the additional total output per unit of an area from the application of Ka-bor (V1) (Table 2).

The natural indicator rates increased by 4.5% compared to Aminobest (V2) and 7.5% versus Alga - 300 (V3). The rise in the amount of the additional total output was 1340 BGN.ha^{-1} and 2161 BGN.ha^{-1}, respectively.

The additional net income generated as a result of the use of Ka – bor foliar fertilizer (V1) was higher than the other two variants. The excess was 4.2% in comparison with V2 – Aminobest and 8.6% versus V3 – Alga-300.

The comparative assessment of the foliar fertilization variants in the vine nursery was based on the indicator of the fertilizer cost efficiency coefficient calculated as the ratio between the additional profit and the application costs of the foliar fertilizers and the additional harvesting of the obtained production.

The most cost-effective variant was the one of Aminobest (V2) where BGN 1 invested for the nutrition of the rooted cuttings generated BGN 28.14 additional profit.

The cost efficiency ratio for this variant exceeded the obtained rates for the rest variants of foliar fertilization by 10.4%, respectively, compared to Ka-bor (V1) and by 26.1% compared to Alga-300 (V3).

ИЗВОДИ

Резултатите от извършената сравнителна икономическа оценка на различни форми и разходни норми на листни торове категорично потвържда-

CONCLUSIONS

The results obtained from the comparative economic analysis of the different forms and doses of the foliar fertilizers definitely confirmed the positive ват позитивното влияние на това технологично мероприятие върху икономическите резултати от производството на лозов посадъчен материал.

Най-високи стойности на икономическите показатели са реализирани от приложението на листните торове Ка-бор (V1) и Аминобест (V2), при които нормата на рентабилност възлиза съответно на 74,9% и 73,6%. Себестойността на единица продукция бележи намаление съответно с 20,2% и с 19,6% при двата варианта на листно подхранване в сравнение с нетретираната контрола.

Стойностите на коефициента на ефективност на разходите за торене и прибиране на допълнителната продукция определят като икономически най-ефективен варианта на употреба на листния тор Аминобест (V2), при който единица разходи генерират 28,14 BGN допълнителен чист доход, следван от V1 – Ка – бор и V3 – Алга-300.

impact of this technological procedure on the economic effect for vine propagating material production.

The highest values of the economic indicators were realized with the application of Ka-Bor (V1) and Aminobest (V2) foliar fertilizers, where the rate of profitability was respectively 74.9% and 73.6%. The cost price per unit of production was reduced respectively by 20.2% and 19.6% in both variants of foliar fertilization compared to the untreated control.

The rates of the fertilizing costs efficiency coefficient and harvesting of the additional production determined as the most cost-effective variant the one of Aminobest (V2) foliar fertilizer where BGN 1 costs generated BGN 28.14 additional net income, followed by V1 – Ka-bor and V3 – Alga-300.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Activity Report of the Executive Agency for Variety Testing, Field Inspection and Seed Control. (IASAS), 2009, 2016. https://iasas.government.bg/
2. **Colapietra, M. and A. Alexander,** 2005. Effect of foliar fertilization on yield and quality of table grapes. In: V International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Plants, 721, 213-218.
3. **Dimitrova, V., V. Peykov, E. Tsvetanov, H. Encheva and M. Chelebiev**, 2007. Optimization of the technology for the production of grafted rooted vines. Proceed. of scientific conference with international participation “Sustainable development of viticulture and enology, knowledge-based", Pleven, 29-30 August 2007. pp. 99-106 (Bg).
4. **Dimitrova, V., V. Peykov, E. Tsvetanov and N. Prodanova,** 2008. Possibilities of paraffins application in the production of vine propagation material. *Lozarstvo i vinarstvo*, 5, 9-15 (Bg).
5. **Dimitrova, V., D. Vachevska, V. Peykov and E. Tsvetanov,** 2009. State of grapevine planting material production, competitiveness and sustainable development, *Lozarstvo i vinarstvo*, 3, 54-60 (Bg).
6. **Dimitrova, V., M. Kostadinova, V. Peykov and N. Marinova**, 2010. Test of growth stimulator immunocytophyte in the production of vine propagation material. In: Proceed. Effective implementation of research for innovative development of the viticulture and enology: state, trends, forecast. Materials of International scientific-practical conference State University All-Russia. Research Institute of viticulture and winemaking. Ya. I. Potapenko of the Agricultural Academy. Novocherkask, Publish. house GNU VNIIViV Ya. I. Potapenko, pp. 107-113 (Ru).

7. **Dimova, D. and E. Marinkov**, 1999. Experimental Works and Biometry. Academic publishing house of HAI, Plovdiv, pp. 263 (Bg).
8. **Eman, A. Abd El Moniem and A.S.E. Abd-Allah**, 2008. Effect of Green Alga Cells Extract as Foliar Spray on Vegetative Growth, Yield and Berries Quality of Superior Grapevines. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*., 4 (4), 427-433.
9. **Kanchev, I. and J. Doichinova**, 2005. Agricultural management, University Publishing House Economy, Sofia, pp. 225 (Bg).
10. **Kirovski, P.**, 2012. Economic Efficiency of Using some Growth Substances in the Production of Vine Propagation Material Produced by the Outer Method. In: Proceed. International Scientific-Practical Conference Food, Technology and Health, 132-137 (Bg)
11. **Lasa, B., S. Menendez, K. Sagastizabal, M. E. C. Cervantes, I. Irigoyen, J. Muro and I. Ariz**, 2012. Foliar application of urea to "Sauvignon Blanc" and "Merlot" vines: doses and time of application. *Plant Growth Regulation*, *67*(1), 73-81.
12. **Manolova, V., S. Kostadinova and I. Manolov**, 2015. Economic efficiency of fertilization and its residual – effect during conversion period to organic field crop production. *Bulgarian Journal of Agricultural Science,* 21(5), 1022-1026.
13. **Mihaylov, M. and A. Zapryanov**, 2005. Agricultural Economics. Publ. House of AU, Plovdiv, pp. 177 (Bg).
14. **Nikolov, N.**, 1997. Designing the production structure of the farm. University Publishing House Economy, S., pp. 43 (Bg).
15. **Pachev, I., N. Prodanova-Marinova and I. Dimitrov**, 2016. The impact of some foliar fertilizers on rooting of grafted vine cuttings. In: Proceed. from "Fourth National Conference of BAHS - Humus Substances and Their Role of Climate Change 8-10 September", Sofia, pp. 432-442 (Bg).
16. **Prodanova-Marinova, N.**, 2016. The effect of Burall on the vegetative manifestations of grafted vines after treatment with Stompt new and Lumaks 538 SC. *Russkiy vinograd*, III(3), 88-93 (Ru).
17. **Prodanova-Marinova, N.**, 2016[a]. Application of Burall foliar micro-fertilizer in a vine nursery. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 19(3), 229-239.
18. **Radomirska, I.**, 2011. Economic efficiency of the foliar fertilization on apple cultivar Granny Smith, *Rastenievadni nauki*, 48 (2), 184-187 (Bg).
19. **Tityanov, M., A. Vasilev and T. Tonev**, 2011. Remove from marked Records Influence of the fertilizer *Lactofol B* on the photosynthetic performance of *imazamox*-treated sunflower plants. *Agrarni Nauki (Agricultural sciences),* 3(7), 27-31 (Bg)
20. **Vasquez, S. and M. Fidelibus**, 2006. Considerations for monitoring grapevine nutritional status. *California Fresh Fruit and Raisin News*, 22(5), 9-11.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 245-256 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Икономически резултати от приложението на органичния тор RootMost при производството на лозов посадъчен материал

Иван Пачев*, Даниела Димитрова**, Нели Проданова-Маринова

Институт по лозарство и винарство, ул. "Кала тепе"№1, 5800 Плевен, България
**E-mail: iv_pachev@abv.bg, **E-mail: vachevska_d@abv.bg*

Economic results from the application of RootMost organic fertilizer in the production of vine propagation material

Ivan Pachev*, Daniela Dimitrova**, Neli Prodanova-Marinova

Institute of Viticulture and Enology, 1 Kala Tepe Str., 5800 Pleven, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

С цел определяне на икономическия ефект е извършен икономически анализ на получените резултати от приложението на органичния тор RootMost при производството на лозов посадъчен материал. Изследователската дейност се основава на данните от проведен експеримент във вкоренилището на Експерименталната база на Института по лозарство и винарство - Плевен през периода 2014-2016 г. Вкоренените резници са от червения винен сорт Мерло и белия винен сорт Мискет врачански, присадени върху подложката Берландиери х Рипария СО4. Растежният стимулатор е внасян двукратно с поливните води (фертигация) чрез системата за капково напояване в доза 8 L/ha. Съпоставени са стойностите на икономическите показатели при третирания вариант спрямо нетретираната контрола при всеки един от двата сорта. Сравнителният анализ на основа стойностите на натуралния резултативен показател – процент стандартни присадени вкорени лози, осреднени за трите години на експеримента, потвърждава категорично позитивното влияние на изпитания препарат и при двата сорта.

SUMMARY

An economic analysis of the results obtained from the application of the RootMost organic fertilizer in the production of vine propagation material was made for determining the economic effect. The research was based on the data from an experiment carried out in the nursery of the Experimental Base of the Institute of Viticulture and Enology – Pleven in the period 2014-2016. The rooted cuttings were from Merlot red wine variety and Muscat Vrachanski – white wine variety grafted to Berlandieri x Riparia SO4 rootstock. The growth stimulator was introduced twice with the irrigation water (fertigation) through the drip irrigation system at a dose of 8 L/ha. The rates of the economic indicators in the treated variant were compared versus the untreated control for each of both varieties. The comparative analysis based on the rates of the natural resultant indicator, the percentage of standard grafted rooted vines, on the average for the three years of the experiment, definitely confirmed the positive impact of the tested preparation for both varieties.

Теоретичният добив, преизчислен на единица площ, при третирания вариант с вкоренени резници от сорт Мерло превишава с 44,4% установеното равнище на показателя при нетретираната контрола, а при резниците от сорт Мискет врачански увеличението е в размер съответно на 27,3%. При сорт Мерло нормата на рентабилност при третирания вариант бележи превишение с 235,8% съпоставено с контролата, а себестойността на единица продукция се снижава с 28,6%. Възвръщаемостта на единица вложения при варианта на подхранване с RootMost на присадените вкоренени резници от сорт Мискет врачански нараства със 139,3% в сравнение с неторения вариант, а себестойността на една стандартна присадена вкоренена лоза намалява с 19,1%.

Ключови думи: лозов посадъчен материал, вкоренилище, фертигация, икономически ефект

The theoretical yield, converted per unit of an area, in the treated variant with rooted cuttings of Merlot variety, exceeded by 44.4% the rate found for this indicator in the untreated control and for the cuttings of Muscat Vrachanski variety the increase was 27.3%. In Merlot variety, the rate of profitability for the treated variant was 235.8% higher compared to the control, and the cost price per unit of output dropped down by 28.6%. The rate of return per unit of input in the variant with fertilizing the grafted rooted cuttings of Muscat Vrachanski variety with RootMost grew by 139.3% compared to the non-fertilized variant, while the cost price per standard grafted rooted vine decreased by 19.1%.

Key words: vine propagation material, nursery, fertigation, economic effect

УВОД

Производството на лозов посадъчен материал е основата, осигуряваща стабилното развитие на лозарството в страната, съхранявайки националната идентичност на сектора. В условията на силно конкурентна среда, поддържането на икономически жизнеспособно производство на присадени вкоренени лози поставя въпроса за оптимизиране на сложния технологичен процес, върху който оказват влияние комплекс от биологични и екологични фактори (Dimitrova et al., 2000; Dimitrova et al., 2003; Dimitrova et al., 2009). Прецизното определяне на оптимален технологичен вариант за производство на лозов посадъчен материал следва да се основава на резултатите от икономическата оценка на предложените подобрения в технологичните звена на производствения процес.

Необходимостта от усъвършенстване на технологията за производство на лозов посадъчен материал е залегнала в основата на голям брой проучвания на стимулиращи вещества.

INTRODUCTION

The production of vine propagation material has been the basis ensuring the sustainable development of the vine-growing in the country, preserving the national identity of the sector. In the conditions of a highly competitive environment, the maintenance of economically viable production of grafted rooted vines has raised the issue of optimizing the composite technological process that was influenced by a complex of biological and ecological factors (Dimitrova et al., 2000; Dimitrova et al., 2003; Dimitrova et al., 2009). The proper determination of an optimal technological variant for the production of vine propagation material should be based on the results of the economic assessment of the proposed improvements in the technological phases of the production process.

The need to improve the production technology of vine propagation material has been the objective of numerous studies of stimulants. Methods for their application have been developed both for

Разработват се методи за прилагането им както при in vitro размножаване (чрез добавяне в хранителната среда), така и при присаждане (чрез третиране на резниците). По този начин се постига подобряване на морфогенезата и регенерацията на растенията и се увеличава тяхната адаптивност; създават се условия по-добро калусообразуване при стратификация на резниците; стимулират се коренообразуването и развитието на ризогенната зона; ускорява се растежа и се подпомага облистването на леторастите (Radulov et al., 1989; Ivanova and Nikolov, 1996; Doroschenko and Zhucowa, 2014).

Установено е, че вкореняването и растежа на присадените резници се повлияват положително от имуноцитофит, хумустим и др. (Dimitrova et al., 2010; Tsvetanov et al., 2014). Редица микроторове – Ка-Бор, Аминобест, Алга – 300, Бурал, Альбит, приложени през вегетацията повишават качеството на посадъчния материал и увеличават добива стандартни лози (Titova, 2014; Pachev et al., 2016; Prodanova-Marinova, 2016). Приложен чрез поливните води по време на вегетацията, RootMost води до нарастване на добива стандартен посадъчен материал. Лозите, получени след третиране с растежния стимулатор развиват леторасти с по-големи дължина и диаметър (Pachev and Prodanova-Marinova, 2016).

Използването на комплексни препарати, притежаващи свойства на растежни регулатори, микроторове и антидепресанти позволява да се намалят загубите при производството на лозов посадъчен материал, да се увеличат добивите стандартни лози и да се постигне добър икономически ефект (Kirovsky, 2014; Titova, 2014).

Целта на изследването е да се определи икономическата ефективност от приложението на листния тор RootMost при производството на лозов посадъчен материал.

their *in vitro* multiplication (by addition to the culture medium) and in grafting (by treatment of the cuttings). Thus an improvement in the morphogenesis and regeneration of the plants has been achieved and their adaptability has been enhanced; conditions for better callus formation in the stratification of the cuttings has been created; root formation and development of the rhizogenic zone has been stimulated; the growth has been stimulated and the leaves development on the shoots has been facilitated (Radulov et al., 1989; Ivanova and Nikolov, 1996; Doroschenko and Zhucowa, 2014).

It has been found that rooting and grafted cuttings growth were positively influenced by immunocytophyte, humustim, etc. (Dimitrova et al., 2010; Tsvetanov et al., 2014). A number of micro-fertilizers – Ka-Bor, Aminobest, Alga-300, Burall, Albit, applied during vegetation, have improved the propagation material quality and increased the yield of standard vines (Titova, 2014; Pachev et al., 2016; Prodanova-Marinova, 2016). Applied through the irrigation water during vegetation, RootMost has resulted in an increase in the yield of standard propagation material. The vines obtained after treatment with the growth stimulator have developed shoots of greater length and diameter (Pachev and Prodanova-Marinova, 2016).

The use of complex preparations, having the properties of growth regulators, micro-fertilizers and anti-depressants allowed the losses in the production of vine propagation material to be reduced, the yields of standard vines to be increased and a good economic effect to be achieved (Kirovsky, 2014; Titova, 2014).

The objective of the study was to determine the economic efficiency of applying RootMost leaf fertilizer in the production of vine propagation material.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитът е изведен в периода 2014-2016 г. в лозовото вкоренилище на ИЛВ - Плевен. Използвани са резници от сортовете Мерло (червен винен) и Мискет врачански (бял винен), присадени на подложката Берландиери Х Рипариа СО4. През вегетацията са отглеждани по технологията, възприета от ИЛВ-Плевен. RootMost е продукт, разработен на базата на екстракт от водорасли и съдържа основните хранителни елементи N, P и K, както и алгинова киселина, цитокинини и др. биологично активни вещества. Внасян е с поливните води (фертигация) чрез системата за капково напояване в доза 8 L/ha. Растежният стимулатор е прилаган двукратно, приблизително шестдесет и осемдесет дни след набождането на резниците във вкоренилището. Сравнявани са третиран вариант и нетретирана контрола, заложени при всеки един от двата сорта.

Данните за добива са обработени чрез дисперсионен анализ (Dimov and Marinkova, 1999). Стойностите на показателя са осреднени за тригодишния период на експеримента, с цел изолиране влиянието на случайни фактори. Въз основа на средния процент стандартни присадени вкоренени лози е изчислен теоретичният добив от един хектар.

Следвайки методологията на разчетно-конструктивния подход са разработени подробни технологични карти за всеки един опитен вариант (Nikolov, 1997, Kanchev and Doichinova, 2005). Стойностната оценка на нормативите за материални вложения е извършена по действащи пазарни цени към м. ноември 2016 г. Разходите за вложения труд са изчислени, съгласно действащите норми и разценки в ИЛВ - Плевен. В сумата на производствени разходи са включени единствено преките разходи, без разходите по организация и управление на производството. Продукцията от стандартни присадени вкоренени лози е остойностена по средна реализационна цена на производител от 2,28 лева за 1 бр., съгласно официалната информация на Националния статистически институт.

MATERIAL AND METHODS

The trial was carried out in the period 2014-2016 in the vine nursery of IVE - Pleven. Cuttings of Merlot (red wine variety) and Muscat Vrachanski (white wine variety), grafted to Berlandieri X Riparia SO4 rootstock were used. During the vegetation they were grown in accordance with the technology adopted by IVE-Pleven. RootMost is a product developed on the basis of algae extract and contains the main nutrients N, P and K as well as alginic acid, cytokinins and other biologically active substances. It was introduced with the irrigation water (fertigation) through the drip irrigation system at a dose of 8 L/ha. The growth stimulator was applied twice, approximately sixty and eighty days after the transplanting of the cuttings in the nursery. A treated variant and untreated control was compared set for each of both varieties.

The data on the yield were processed by analysis of variance (Dimov and Marinkova, 1999). The average data for this indicator were taken for the three years of the trial so that the effect of the accidental factors could be eliminated. The theoretical yield was calculated based on the rate of standard grafted rooted vines per hectare.

Detailed technological charts for each variant of the trial were worked out using the accounting-constructive methodology (Nikolov, 1997, Kanchev and Doichinova, 2005). The cost of the material inputs were assessed at the current market prices by November 2016. The labour costs were calculated in accordance with the norms and rates used at the time in IVE – Pleven. The amount of the production costs included only the direct costs, excluding those for the production organization and management. The output of standard grafted rooted vines was carried out at an average realization price of BGN 2.28 per 1 piece, according to the official data of the National Statistical Institute.

Икономическият анализ е изведен на основа следния комплекс от показатели: добив (бр.ha^{-1}), обща продукция (BGN.ha^{-1}), производствени разходи (BGN.ha^{-1}), чист доход (BGN.ha^{-1}), себестойност (BGN.$бр^{-1}$), норма на рентабилност (%) (Mihaylov and Zapryanov, 2005; Kirovsky, 2012).

Икономическият ефект от приложението на органичния тор RootMost е установен, посредством показателите (Mihaylov and Zapryanov, 2005, Radomirska, 2011, Manolova et al., 2015):

- допълнителен добив (бр.ha^{-1}) – отразява прираста на продукцията спрямо нетретирания вариант.

$ΔД= Д_1 – Д_0$, където $Д_1$ и $Д_0$ отразяват съответно получения средно за трите години добив при торения вариант и неторената контрола.

- допълнителна обща продукция (BGN.ha^{-1}) – стойностната оценка на допълнителния добив.

ОП= ΔД.Ц, където Ц е средната реализационна цена на производител.

- допълнителен чист доход (BGN.ha^{-1}) – представлява разликата между стойностната оценка на прираста на добива (ОП), получен вследствие от торенето, и сумата на разходите за торене ($Р_{тор}$) и прибиране на допълнителната продукция ($Р_{пр}$).

$Чд= ОП – (Р_{тор} + Р_{пр})$

- коефициент на ефективност на разходите за торене (BGN) – представлява съотношението между допълнително реализирания чист доход (Чд) и сумата на разходите за торене ($Р_{тор}$) и прибиране на допълнителната продукция ($Р_{пр}$).

$КЕ_{тор} = Чд/(Р_{тор} + Р_{пр})$

The economic analysis was performed on the basis of the following complex of indicators: yield (pc.ha^{-1}), total output (BGN.ha^{-1}), production costs (BGN.ha^{-1}), net income (BGN.ha^{-1}), cost price (BGN.$pc.^{-1}$), rate of profitability (%) (Mihaylov and Zapryanov, 2005; Kirovsky, 2012).

The economic effect of RootMost organic fertilizer application was found by means of the indicators (Mihaylov and Zapryanov, 2005, Radomirska, 2011, Manolova et al., 2015):

- additional yield (pc.ha^{-1}) – reflected the output growth compared to the untreated variant.

$ΔY= Y_1 – Y_0$, where Y_1 and Y_0 is respectively the average yield for the three years in the fertilized variant and the non-fertilized control.

- additional total output (BGN.ha^{-1}) – the value of the additional yield.

TO = ΔY.P, where P is the average realization price of the producer.

- additional net income (BGN.ha^{-1}) – the difference between the value of the yield growth (TO), obtained as a result of fertilization and the sum of the fertilizing costs (C_{FER}) and harvesting the additional output (C_{HARV}).

$Ni = TO – (C_{FER} + C_{HARV})$

- cost effectiveness of fertilization costs (BGN) – the ratio between the additional net income (Ni) and the amount of the fertilization costs (C_{FER}) and harvesting the additional output (C_{HARV}).

$CE_{FER} = Ni/(C_{FER} + C_{HARV})$

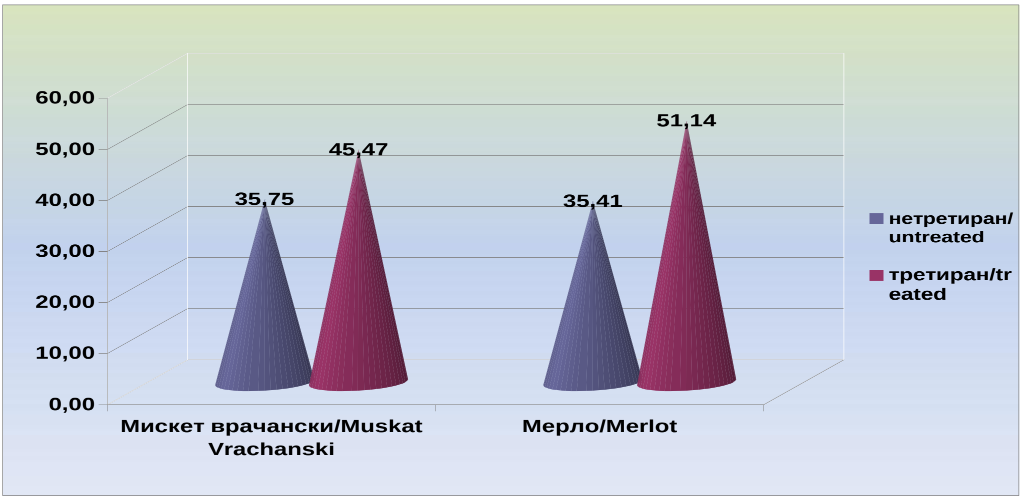
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Илюстрираните на Фигура 1 данни демонстрират увеличението в получения процент на стандартния лозов посадъчен материал, в резултат от приложението на фертигацията. По-високото равнище на показателя при третираните варианти спрямо нетораните и при двата сорта ясно показва наличието на положителна зависимост между основния резултати-

RESULTS AND DISCUSSION

The data illustrated in Figure 1 demonstrated the increase in the obtained rate of standard vine propagation material as a result of the fertigation. The higher rate of the indicator in the treated variants compared to the non-fertilized ones for both varieties clearly showed the positive correlation between the main resultant вен показател от стопанската дейност и приложението на растежния стимулатор RootMost. Най-висок процент стандартни присадени вкоренени лози е получен при варианта на подхранване на присадените резници от сорт Мерло – 51,14%. Равнището на показателя при нетретираните варианти от двата сорта е много близко, съответно 35,75% при сорт Мискет врачански и 35,41% при сорт Мерло, което свидетелства още веднъж за позитивния ефект от приложението на фертигация в лозовото вкоренилище. Резултатите от извършения дисперсионен анализ сочат, че разликите спрямо контролата са статистически доказани и при двата сорта – съответно Мерло (при GD(5,0%) = 8,153; GD(1,0%) = 18,806; GD(0,1%) = 59,871) и Мискет врачански (при GD(5,0%) = 5,039; GD(1,0%) = 11,621; GD(0,1%) = 36,999).

indicator of the economic activity and the application of the growth stimulator RootMost. The highest rate of standard grafted rooted vines was obtained in the variant of fertilizing the grafted cuttings of Merlot variety – 51.14%. The rate of the indicator for the untreated variants of both varieties was very close, respectively 35.75% for Muscat Vrachanski and 35.41% for Merlot, an evidence of the positive effect of the fertigation in the vine nursery. The analysis of variance results revealed that the differences compared to the control were statistically proven for both varieties – Merlot (at GD(5.0%) = 8.153; GD(1.0%) = 18.806; GD(0.1%) = 59.871) and Muscat Vrachanski (at GD(5.0%) = 5.039; GD(1.0%) = 11.621; GD(0.1%) = 36.999).



Фиг. 1. Получен процент стандартни присадени вкоренени лози по варианти на фертигация средно за тригодишния период на експеримента, %
Fig. 1. Obtained rate of standard grafted rooted vines per variants of fertigation on the average for the three year period of the trial, %

Средният добив, реализиран при третирания с RootMost вариант при вкоренените резници от сорт Мискет врачански превишава установения при нетретирания вариант с 11 664 бр.ha^{-1} (Таблица 1). Съпоставката в равнището на показателя, реализирано при третиране на вкоренените резници от

The average yield obtained from the treated variant of the rooted cuttings of Muscat Vrachanski variety with RootMost variety exceeded the untreated variant by 11 664 pc.ha^{-1} (Table 1). The comparison of the indicator rate obtained with the treatment of the rooted cuttings of Merlot variety showed an increase of сорт Мерло показва увеличение с 18 876 бр.ha^{-1} в полза на третирания вариант.

18 876 pc.ha^{-1} per hectare in favor of the treated variant.

Таблица 1. Икономически резултати от приложението на органичния тор RootMost в лозово вкоренилище (фертигация)

Table 1. Economic results from the application of the organic fertilizer RootMost in vine nursery (fertigation)

Показатели / Indicators	**Варианти / Variants**			
	Мискет врачански Muskat Vrachanski		**Мерло Merlot**	
	нетретиран untreated	**третиран treated**	**нетретиран untreated**	**третиран treated**
Среден добив, бр.ha^{-1} Average yield, pcs. per ha	42900	54564	42492	61368
Обща продукция, BGN.ha^{-1} Total output, BGN.ha^{-1}	97812	124406	96882	139919
Производствени разходи, BGN.ha^{-1} Production costs, BGN.ha^{-1}, including	80797	82674	80438	83033
в т.ч. за торене fertilization costs	-	1600	-	1600
Чист доход, BGN.ha^{-1} Net income, BGN.ha^{-1}	17015	41732	16444	56886
Себестойност, BGN за 1 лозичка Cost price, BGN per pc.	1,88	1,52	1,89	1,35
Норма на рентабилност, % Rate of profitability, %	21,1	50,5	20,4	68,5

Отразявайки динамиката на реализирания добив в стойност, общата продукция при вариантите на приложение на фертигация надвишава постигнатата при контролните варианти сума съответно с 27,2% при сорт Мискет врачански и с 44,4% при сорт Мерло.

Допълнителните вложения за придобиване на органичния тор и прибиране на допълнително получената продукция увеличават сумата на производствените разходи при торените варианти в сравнение с нетретираната контрола. Разликата в общата сума на показателя между третиран и нетретиран вариант е по-осезаема при вкоренените резници от сорт Мерло, където установеното превишение е в размер на 2595 BGN.ha^{-1} (с 3,2%). При аналогичните, изпитани във вкоренилище, варианти с резници от сорт Мискет врачански сумата на производствените разходи се увеличава с 1877 BGN.ha^{-1} (с 2,3%). По-голямата разлика в размера на производствените разходи при варианта на торене в сравнение с неторения вариант, отбелязана при сорт Мерло, спрямо разликата,

Reflecting the dynamics of the actual yield, the total output in the variants with fertigation exceeded the control variants respectively by 27.2% for Muscat Vrachanski variety by 44.4% for Merlot variety.

The additional inputs for the purchase of the organic fertilizer and harvesting the additional output increased the amount of the production costs for the fertilized variants compared to the untreated control. The difference in the total amount between the treated and untreated variants was more pronounced in the rooted cuttings from Merlot variety, where the established excess was 2595 BGN.ha^{-1} (3.2%). In the similar variants tested in the nursery with cuttings of Muscat Vrachanski variety, the amount of the production costs increased by 1877 BGN.ha^{-1} (by 2.3%). The greater difference in the production cost of the fertilization variant compared to the non-fertilized variant of Merlot variety towards получена между аналоговите варианти при сорт Мискет врачански, е резултат от по-високия размер на прираста на продукцията, реализиран при първия сорт, което се отразява по посока увеличение на разходите за прибиране и съхранение на посадъчния материал.

Чистият доход, отразяващ разликата между общата продукция и извършените преки производствени разходи, бележи най-висока стойност при третирания вариант на вкоренените резници от сорт Мерло като увеличението спрямо контролата е в размер на 245,9%. Реализираното увеличение в сумата на показателя при варианта на приложение на RootMost при вкоренените резници от сорт Мискет врачански, съпоставена с нетретираната контрола, възлиза на 145,3%.

Полученият по-висок добив при третираните варианти в сравнение с неторените, компенсира повишения размер на производствените разходи, което води до понижаване на себестойността на една стандартна присадена вкоренена лозичка. Стойността на показателя е най-ниска при най-добре проявилия се вариант на третиране с препарата RootMost на вкоренените резници от сорт Мерло – 1,35 BGN.бр$^{-1}$. В този случай реализираното снижението в равнището на себестойността на единица продукция спрямо нетретирания вариант е в размер на 0,54 BGN.бр.$^{-1}$. При третирания вариант на вкоренените резници от сорт Мискет врачански себестойността на единица продукция е по-висока с 0,17 BGN.бр.$^{-1}$ от установената при аналогичния вариант при сорт Мерло, но се понижава с 0,36 BGN.бр.$^{-1}$ спрямо варианта без приложение на торене с RootMost при резниците от същия сорт. Важно е да се подчертае въздействието на сортовите особености върху крайния резултат от стопанската дейност – процента на стандартния лозов посадъчен материал.

Нормата на рентабилност е най-висока при третирания с RootMost вариант на вкоренените резници от сорт Мерло, като постигнатото превишение спрямо контролния вариант е с 235,8%.

the difference obtained between the similar variants of Muscat Vrachanski variety was the result of the higher output growth rate obtained in the first variety, which was reflected as an increase in the cost of harvesting and storing the propagation material.

The net income, representing the difference between the total output and the incurred direct production costs, reached its highest rate in the treated variant of the rooted cuttings of Merlot variety, with an increase of 245.9% compared to the control. The obtained increase of this indicator in the variant of RootMost application for the rooted cuttings of Muscat Vrachanski variety, compared to the untreated control, was 145.3%.

The resulting higher yield in the treated variants versus the non-fertilized ones set off the increased production cost, leading to the reduction in the cost per standard grafted rooted vine. The rate of the indicator was the lowest for the treatment variant with RootMost of the rooted cuttings of Merlot variety – 1.35 BGN^{-1}. In this case, the reduction in the level of the cost price per unit of an output compared to the untreated variant amounted to 0.54 BGN.pc.$^{-1}$.

In the treated variant of the rooted cuttings of Muscat Vrachanski variety, the cost price per unit was higher by 0.17 BGN.pc.$^{-1}$ than in the analogous variant for Merlot variety, however it decreased by 0.36 BGN.pc.$^{-1}$ versus the variant without RootMost application in the cuttings from the same variety. It should be highlighted the impact of the varietal specifics on the final result of the activity – the ratio of standard vine propagation material.

The rate of profitability was the highest in the treated variant with RootMost of the rooted cuttings of Merlot variety, as the excess compared to the

Приложението на органичния тор при вкоренените резници от сорт Мискет врачански повишава възвръщаемостта на вложените в производствения процес средства със 139,3% на база съпоставката между третирания и нетретирания вариант.

Данните, посочени в Таблица 2, илюстрират ефективността на вложенията за торене с препарата RootMost и прибиране на допълнително получената продукция. Стойностите на коефициента на ефективност показват, че един допълнително вложен лев за приложението на фертигация в лозовото вкоренилище генерира доходност, варираща в границите от 13,17 BGN.ha^{-1} до 15,58 BGN.ha^{-1} при вкоренените резници от двата изследвани сорта. Превишението в стойността на коефициента на ефективност на разходите за торене, получена при сорт Мерло е в размер на 18,3% в сравнение със стойността на показателя при варианта на приложение на Rootmost при вкоренените резници от сорт Мискет врачански, което може да се обясни отново с проявлението на сортовите особености в целия сложен комплекс от технологични звена, обуславящи производството на лозов посадъчен материал.

control variant was by 235.8%. The application of the organic fertilizer to the rooted cuttings of Muscat Vrachanski variety increased the return of the inputs in the production process by 139.3% on the basis of the comparison between the treated and the untreated variant.

The data presented in Table 2, demonstrated the efficiency of the cost of fertilization with RootMost and harvesting the additional output. The cost efficiency coefficient indicated that one BGN additionally invested for the application of fertigation in the vine nursery generated profitability from 13.17 BGN.ha^{-1} to 15.58 BGN.ha^{-1} in the rooted cuttings from both studied varieties. The excess of the cost of fertilization efficiency ratio obtained for Merlot variety was 18.3% higher than the rate of the indicator for the variant of RootMost application in the rooted cuttings of Muscat Vrachanski variety, that might be explained again with the manifestation of the varietal specifics in the whole complex of technological phases that determined the production of vine propagation material.

Таблица 2. Икономически ефект от приложението на органичния тор RootMost в лозово вкоренилище

Table 2. Economic effect from the application of the organic fertilizer RootMost in vine nursery

Показатели / Indicators	**Варианти / Variants**			
	Мискет врачански Muskat Vrachanski		**Мерло Merlot**	
	нетретиран untreated	**третиран treated**	**нетретиран untreated**	**третиран treated**
Допълнителен добив (ΔД), бр.ha^{-1} Additional yield (ΔY), pcs.ha^{-1}	0	11664	0	18876
Допълнителна обща продукция (ОП), BGN.ha^{-1} Additional total output (TO), BGN.ha^{-1}	0	26594	0	43037
Допълнителни разходи за торене ($Р_{тор}$) и прибиране на допълнителната продукция ($Р_{пр}$), BGN.ha^{-1} Additional costs for application of the organic fertilizer (C_{FER})and for harvesting (C_{HARV}) of the additional production, BGN.ha^{-1}	0	1877	0	2595
Допълнителен чист доход (ЧД), BGN.ha $^{-1}$ Additional net income (Ni), BGN.ha^{-1}	0	24717	0	40442
Коефициент на ефективност на разходите за торене ($КЕ_{тор}$), BGN.ha^{-1} Cost efficiency coefficient (CE_{FER}), BGN.ha^{-1}	0	13,17	0	15,58

ИЗВОДИ

Приложението на органичния тор RootMost, внесен с поливните води влияе положително върху стопанските резултати от производствената дейност. Добива от стандартни присадени вкоренени лози при третирания вариант с присадени резници от сорт Мерло нараства с 44,4% спрямо нетретирания вариант. При варианта на приложение на растежния стимулатор при вкоренените присадени резници от сорт Мискет врачански добива нараства с 27,2% в сравнение с нетретираната контрола.

В резултат от повишеното равнище на добива от единица площ, стойностите на икономическите показатели при третираните варианти и при двата сорта превишават установените при неторените вкоренени резници. Чистият доход от производствената дейност нараства със 145,3% при варианта на торене на вкоренените резници от сорт Мискет врачански и с 245,9% при варианта на третиране на вкоренените резници от сорт Мерло в сравнение с аналогичните нетретирани варианти. Нормата на рентабилност при двата посочени варианта се повишава съответно със 139,3% и с 235,8% и, а себестойността на една стандартна присадена вкоренена лозичка намалява съответно с 19,1% и с 28,6%.

Влагането на един допълнителен лев за приложение на препарата RootMost при производството на лозов посадъчен материал реализира печалба в размер на 13,17 BGN при третиране на присадените вкоренени резници от сорт Мискет врачански и 15,58 BGN при третиране на резниците от сорт Мерло.

CONCLUSIONS

The application of the organic fertilizer RootMost, introduced with the irrigation water had a positive effect on the economic results of the production activity. The yield of standard grafted rooted vines in the treated variant with grafted cuttings of Merlot variety increased by 44.4% compared to the untreated variant. In the variant of the growth stimulator application to the rooted grafted cuttings of Muscat Vrachanski variety the yield increased by 27.2% compared to the untreated control.

As a result of the increased yield per unit of an area, the values of the economic indicators for the treated variants for both varieties exceeded the obtained values for the untreated rooted cuttings. The net income increased by 145.3% in the fertilization variant of the cuttings of Muscat Vrachanski variety and by 245.9% in the variant of treatment of the rooted cuttings of Merlot variety in comparison with the similar untreated variants.

The rate of profitability rate for both variants increased by 139.3% and 235.8% respectively and the cost price per standard grafted rooted vine decreased by 19.1% and 28.6%, respectively.

The investment of one additional BGN for the application of RootMost in the production of vine propagation material generated a profit amounting to BGN 13.17 when from the treated grafted rooted cuttings of Muscat Vrachanski variety and BGM 15.58 from the treated cuttings of Merlot variety.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Dimitrova, V., P. Abrasheva, D. Trifonova, V. Peykov, Hr. Encheva, M. Todorova, I. Hristov and N. Genov**, 2000. Problems in the production of vine propagation material, *Agricultural Science*, XXXVIII(4), 19-22 (Bg).

2. **Dimitrova, V., V. Peykov, Y. Getsova and Hr. Encheva**, 2003. Production of vine propagation material - technologies, *Rastenievadni Nauki*, 40, 291-295 (Bg).
3. **Dimitrova, V., D. Vachevska, V. Peykov and E. Tsvetanov**, 2009. State of grapevine planting material production, competitiveness and sustainable development, *Lozarstvo i vinarstvo*, 3, 54-60 (Bg).
4. **Dimitrova, V., M. Kostadinova, V. Peykov and N. Marinova**, 2010. Test of growth stimulator immunocytophyte in the production of vine propagation material. In: Proceed. Effective implementation of research for innovative development of the viticulture and enology: state, trends, forecast. Materials of International scientific-practical conference State University All-Russia. Research Institute of viticulture and winemaking. Ya. I. Potapenko of the Agricultural Academy. Novocherkask, Publish. house GNU VNIIViV Ya. I. Potapenko, pp. 107-113 (Ru).
5. **Dimova, D. and E. Marinkov**, 1999. Experimental Works and Biometry. Plovdiv, Academic publishing house of HAI, pp. 263 (Bg).
6. **Doroschenko, N. P. and T. W. Zhucowa**, 2014. Preparation melafen in the crop of grapes in vitro. In: Proceed. The scientific heritage of Ya. I. Potapenko - The basis of modern science of grapes and wine "Proceedings of the international scientific-practical conference on the 110th anniversary of the birth of Ya.I. Potapenko, Novocherkask, Publish. house GNU VNIIViV Ya. I. Potapenko, 170-174 (Ru).
7. **Ivanova, I. and M. Nikolov**, 1996. Improving the Production of Cultivated Vines by means of Growth Regulators. *Agricultural Science*, 4, 28-29 (Bg).
8. **Kanchev, I. and J. Doichinova**, 2005. Agricultural management, University Publishing House Economy, Sofia, pp. 225 (Bg).
9. **Kirovsky, P.**, 2012. Economic Efficiency of Using some Growth Substances in the Production of Vine Propagation Material Produced by the Outer Method. In: Proceed. International Scientific-Practical Conference Food, Technology and Health, pp. 132-137 (Bg).
10. **Manolova, V., S. Kostadinova and I. Manolov**, 2015. Economic efficiency of fertilization and its residual – effect during conversion period to organic field crop production, *Bulgarian Journal of Agricultural Science,* 21(5) 1022-1026.
11. **Mihaylov, M. and A. Zapryanov**, 2005. Agricultural Economics. Publ. House of AU, Plovdiv, pp.177 (Bg).
12. **Nikolov, N**., 1997. Designing the production structure of the farm. University Publishing House Economy, S., pp. 43 (Bg).
13. **Pachev, I., N. Prodanova-Marinova and I. Dimitrov**, 2016. The impact of some foliar fertilizers on rooting of grafted vine cuttings. In: Proceed. from "*Fourth National Conference* of BAHS - Humus Substances and Their Role of Climate Change-8-10 September", Sofia, pp. 432-442 (Bg).
14. **Pachev, I. and N**. **Prodanova-Marinova**, 2016. Effect of RootMost on grapevine propagation material production. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 19(2), 192-205.
15. **Prodanova-Marinova, N.**, 2016. Application of Burall foliar micro-fertilizer in a vine nursery. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 19(3), 229-239.
16. **Radomirska, I.**, 2011. Economic efficiency of the foliar fertilization on apple cultivar Granny Smith, *Rastenievadni nauki*, 48(2), 184-187 (Bg).
17. **Radulov, L., L. Masheva and P. Botyanski**, 1989. Use of Growth Regulator M220 in the Production of Vine Propagation Material. *Lozarstvo i Vinarstvo*, 6, 26-29 (Bg).
18. **Sun, J. and B. Yuan**, 2011. Hydraulic characteristic of chemigation by bypass flow across the pipe bend devices. *Irrigation and Drainage Systems*, *25*(4), 413-425.

19. **Titova, L. A.**, 2014. Influence of the complex mineral fertilizer «alibit» on output and quality of grafted seedling. In: The scientific heritage of Ya. I. Potapenko - The basis of modern science of grapes and wine "Proceedings of the international scientific-practical conference on the 110th anniversary of the birth of Ya.I. Potapenko, Novocherkask, Publish. house GNU VNIIViV Ya. I. Potapenko, pp. 200-203 (Ru).

20. **Tsvetanov, E., N. Prodanova-Marinova, H. Encheva, V. Dimitrova and A. Iliev**, 2014. Technological Investigations for Improvement of Grapevine Propagation Material Production in Bulgaria. II part. Testing of Agritechnical Practices in Vine Nursery. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences,* Special Issue: 1, 1280-1287.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 257-266 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Икономически анализ на резултатите от приложението на химически средства за борба с плевелите в лозово вкоренилище

Нели Проданова-Маринова, Даниела Димитрова*, Емил Балашков

Институт по лозарство и винарство, ул. "Кала тепе"№ 1, 5800 Плевен, България
**E-mail: vachevska_d@abv.bg*

Economic analysis of the results from the application of weed control chemicals in vine nursery

Neli Prodanova-Marinova, Daniela Dimitrova*, Emil Balashkov

Institute of Viticulture and Enology, 1 Kala Tepe Str., 5800 Pleven, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Икономическият анализ на резултатите от приложението на химически средства за борба с плевелите в процеса на производство на присадени вкоренени лози има за цел да открои най-целесъобразните в икономически аспект варианти, с оглед бъдещата им употреба в практиката. Проучването е реализирано през периода 2014-2016 г. на територията на Експерименталната база на ИЛВ - Плевен. Вкоренените резници са от червения винен сорт Мерло. Хербицидите са внесени веднага след засаждането с гръбна пръскачка. Проучени са следните варианти: V1 - Дуал Голд 960 СК (3 l/ha), V2 - Гардоприм плюс Голд (4 l/ha), V3 - Уинг П (4 l/ha), К - нетретирана трикратно ръчно плевена контрола. Най-висок икономически ефект от приложението на почвени хербициди при отглеждане на вкоренените резници е реализиран при варианта на третиране с препарата Уинг П (V3). Генерираният чист доход при този вариант бележи увеличение в размер на 47,8% спрямо контролния вариант. Нормата на рентабилност нараства с 49,4%, а себестойността на една стандартна присадена вкоренена лоза се понижава с 15,3%.

Ключови думи: лозов посадъчен

SUMMARY

The economic analysis of the results of application of weed control chemicals in the process of grafted rooted vines production aimed to outline the most economically feasible variants for future use in practice.

This study was carried out in the period 2014-2016 on the area of the Experimental Base of IVE - Pleven. The rooted cuttings were from the red wine grape variety Merlot. The herbicides were applied immediately after planting with a backpack sprayer. The following variants were studied: V1 - Dual Gold 960 SC (3 L/ha), V2 - Gardoprim plus Gold (4 L/ha), V3 - Wing P (4 L/ha), K - untreated weeded out control. The highest economic effect from the application of soil herbicides in growing rooted cuttings was obtained with the variant of Wing P (V3). The net income generated in this variant increased by 47,8% compared to the control. The rate of profitability went up by 49,4% and the cost price per standard grafted vine decreased by 15,3%.

Key words: vine propagating

материал, хербициди, сравнителна икономическа оценка

material, herbicides, comparative economic assessment

УВОД

Прилагането на химическия метод за борба с плевелите дава възможност за намаляване на трудоемките операции при производството на лозов посадъчен материал, което е от особена важност под проекцията на все по-силно изразената тенденция на обезлюдяване на селските райони и осезаемия недостиг на работна ръка. Проучвания върху ефективността и селективността на редица хербициди се извършват още от средата на XX век. След отпадането на триазиновите хербициди от употреба в лозята и лозовите вкоренилища се провеждат мно-жество опити за проучване влиянието на различни активни вещества върху вегетативните прояви на присадените резници и младите лози. Изпитано е действието на ленацил, напропамид, оксифлуорфен, пендиметалин и други активни вещества с различни персис-тентност и хербициден ефект. Устано-вени са подходящи дози за приложение-то им (Gromakovskii et al., 1984, Litvinov et al., 1987, Chelebiev and Katerova, 1988, Prodanova-Marinova, 2012).

Хербицидът Гардоприм Плюс Голд 500 СК се препоръчва като успешен заместител на симазина в лозята (Şarpe et al., 2007). Действието му, наред с това на Уинг П и Дуал Голд 960 ЕК, е проучено и във вкоренилището на Института по лозарство и винарство, Плевен (Prodanova-Marinova, 2012, Prodanova-Marinova, 2015). Положителните резултати, които тяхното приложение дава при производството на посадъчен материал от сорт Мискет кайлъшки са основание за провеждане на подобно изследване и при други сортове с различни технологични характеристики. Към настоящия момент липсва информация за проведени сходни проучвания в България.

INTRODUCTION

The application of the chemical weed control method enables the reduction of the labor-intensive operations in the production of vine planting material that is especially important under the projection of the increasingly pronounced tendency of rural depopulation and tangible labor shortages. Studies on the effectiveness and selectivity of a number of herbicides have been carried out since the middle of the 20th century. After the triazine herbicides were no longer in use in the vineyards and the vine nurseries, many trials have been undertaken to study the effect of various active substances on the vegetative manifestations of the grafted cuttings and young vines. The action of lenacil, napropamid, oxyfluorfen, pendimethalin and other active substances with different persistence and herbicidal effect was tested. The proper doses for their application have been established (Gromakovskii et al., 1984, Litvinov et al., 1987, Chelebiev and Katerova, 1988, Prodanova-Marinova, 2012).

Gardoprim plus Gold 500 SC herbicide has been recommended as an efficient substitute for simazine in the vineyards (Şarpe et al., 2007). Its action, along with Wing P and Dual Gold 960 EC, has also been studied in the nursery of the Institute of Viticulture and Enology, Pleven (Prodanova-Marinova, 2012, Prodanova-Marinova, 2015). The positive results obtained from their application in the production of vine propagation material from Muscat Kaylashki variety were the reason for carrying out such a study with other varieties with different technological features. At present, there is no information about similar studies, conducted in Bulgaria.

The economic effect has been the

Икономическият ефект е водещ критерий за производителя при избора на комплекса от технологични практики, съставляващи сложния процес на производство на лозов посадъчен материал (Marinov, 1990, Dimitrova et al., 2009, Vachevska et al., 2009). Замяната на ръчния труд посредством употребата на хербициди при отглеждане на вкоренените лозови резници осигурява повишаване на икономическите резултати от производствената дейност (Dimitrova and Prodanova-Marinova, 2012). Изборът на подходящ хербицид, чиято употреба допринася за реализацията на предприемаческия интерес на пепиниеристите изисква икономическа обосновка. Предвид това, целта на изследването е въз основа на сравнителен икономически анализ на получените резултати от приложението на химически средства за борба с плевелите в лозово вкоренилище да се установи най-ефективния вариант в икономически аспект.

leading criterion for the producer in choosing the complex of technological practices that made up the composite process of vine propagation material production (Marinov, 1990, Dimitrova et al., 2009, Vachevska et al., 2009). The replacement of the manual labor by using herbicides in the growing of rooted vine cuttings has ensured an increase in the economic output of the production activities (Dimitrova and Prodanova-Marinova, 2012). The choice of a suitable herbicide, that would contribute to enhance the entrepreneurial interest of the nurserymen, requires economic justification. Therefore, the objective of this study was to establish the most effective economic option based on a comparative economic analysis of the results obtained from the application of chemicals for weed control in a vine nursery.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е реализирано през периода 2014-2016 г. на територията на Експерименталната база на ИЛВ - Плевен. През различните години вкоренилищата са разполагани на площи с еднакъв почвен тип – излужен чернозем. Резниците от червения винен сорт Мерло са присадени на подложка Берландиери Х Рипариа СО4. Третирането с хербицидите Дуал Голд 960 ЕК (960 g/l *s-метолахлор*), Гардоприм Плюс Голд 500 СК (312,5 g/l *s-метолахлор* + 177,5 g/l *тербутилазин*) и Уинг П (250 g/l *пендиметалин* + 212,5 g/l *диметенамид П*) е извършено еднократно с гръбна пръскачка при разход на работен разтвор 400 l/ha.

Вариантите на изследването са:

V1 - Дуал Голд 960 ЕК в доза 3 l/ha;

V2 - Гардоприм Плюс Голд 500 СК в доза 4 l/ha;

V3 - Уинг П в доза 4 l/ha;

К – нетретирана трикратно ръчно плевена контрола.

След приключване на вегетацион-

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out during the period 2014-2016 at the Experimental base of IVE - Pleven. During the various years the nurseries were located on areas with similar soil type – leached chernozem. The cuttings of the red wine variety Merlot were grafted to Berlandieri X Riparia SO4 rootstock.

The treatment with the herbicides Dual Gold 960 EC (960 g/l *s-metolachlor*), Gardopram plus Gold 500 SC (312.5 g/l *s-metolachlor* + 177.5 g/l *terbuthylazine*) and Wing P (250 g /l *pendimethalin* + 212.5 g/l *dimethenamid P*l) was performed once with a backpack sprayer at a working solution rate of 400 L/ha.

The trial variants were:

V1 – Dual Gold 960 EC (dose 3 L/ha);

V2 – Gardoprim plus Gold 500 SC (dose 4 L/ha);

V3 – Wing P (dose 4 L/ha);

K – untreated, manually weeded out control.

At the end of the vegetation period,

ния период е отчетен добива стандартни вкоренени лози. Данните са обработени чрез дисперсионен анализ (Dimova and Marinkov, 1999). С оглед изолиране влиянието на различията в климатичните условия на годината са анализирани осреднените данни за реализирания процент първокласни лози през тригодишния период на изследването. Стойностите на показателя са използвани за преизчисляване на реализирания среден добив стандартни присадени вкоренени лози от хектар.

Икономическият анализ е изведен въз основа стойностите на показателите среден добив, бр.ha^{-1} (брой стандартни присадени вкорени лози от единица площ); обща продукция, BGN.ha^{-1} (стойностен израз на количеството на получения стандартен лозов посадъчен материал); производствени разходи, BGN.ha^{-1} (общата сума на материалните и трудовите разходи за отглеждане на 1 ха вкоренилище); чист доход, BGN.ha^{-1} (разлика между общата продукция и направените производствени разходи); себестойност, BGN.бр.$^{-1}$ (съотношение между производствените разходи и количеството на получената продукция); норма на рентабилност, % (съотношение на чистия доход и производствените разходи) (Mihaylov and Zapryanov, 2005, Kirovsky, 2012).

За определяне на производствените разходи е използван разчетно-конструктивния метод, посредством който са съставени подробни технологични карти по варианти (Nikolov, 1997, Kanchev and Doichinova, 2005). Материалните вложения са остойностени по действащи пазарни цени към м. ноември 2016 г., а трудовите – по норми и разценки, използвани в ИЛВ - Плевен. Общата сума на производствените разходи включва само преките разходи, без тези по организация и управление на производството. Стойностната оценка на продукцията от стандартни присадени вкоренени лози е извършена по средна реализационна цена от 2,28 лева за 1 бр., съгласно информацията на Националния статистически институт.

the yield of standard rooted vines was reported. The data were processed by analysis of variance (Dimova and Marinkov, 1999). The average data on the ratio of premium vines during the three-year study period were analyzed so that the impact of differences in the climatic conditions of the year could be isolated. The indicator rates were used to recalculate the average yield of standard grafted vines per hectare.

The economic analysis was performed based on the indicators: average yield, pc.ha^{-1} (number of premium grafted rooted vines per unit area); total output, BGN.ha^{-1} (the value expression of the quantity of the premium vine propagation material obtained); production costs, BGN.ha^{-1} (the total amount of material and labor costs for the cultivation of 1 ha of nursery); net income, BGN.ha^{-1} (the difference between the total output and the production costs); cost price, BGN.ha^{-1} (the production costs and the output quantity ratio); rate of profitability,% (net income and production costs ratio) (Mihaylov and Zapryanov, 2005, Kirovsky, 2012).

The accounting-constructive method of calculation was applied for determining the production costs under which detailed technological charts were drawn up (Nikolov, 1997, Kanchev and Doichinova, 2005). The material inputs were assessed at the current market prices by November 2016, and the labor - by norms and rates used in IVE – Pleven. The total amount of the production costs included only the direct costs, excluding those for the production organization and management. The value assessment of the standard grafted rooted vines was carried out at an average realization price of BGN 2.28 per 1 piece, according to the National Statistical Institute.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

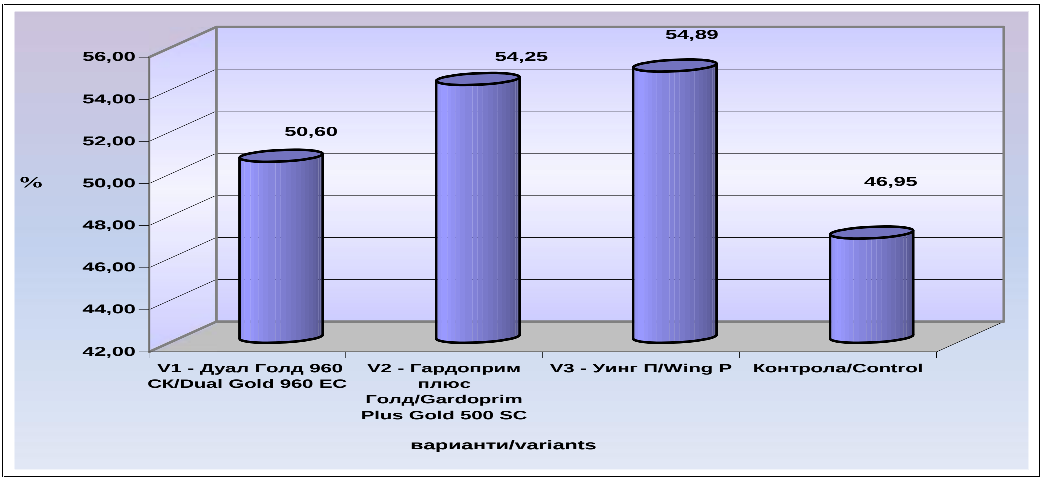
Процентът стандартни присадени вкоренени лози е основен резултативен показател от производствената дейност, като при еднаквост на ценовите условия неговите стойности са от определящо значение за равнището на икономическата ефективност по варианти. Данните, илюстрирани на Фигура 1 показват, че процентът на получения стандартен лозов посадъчен материал средно за тригодишния период на изследването при всички варианти на химическа борба с плевелите в лозовото вкоренилище превишава установения при ръчно плевената контрола – 46,95%. Най-високи стойности на показателя са реализирани при вариантите на третиране с почвените хербициди Уинг П (V3) и Гардоприм плюс Голд (V2), като разликата между двата варианта е минимална, следвани от варианта на третиране с препарата Дуал Голд (V1).

RESULTS AND DISCUSSION

The rate of standard grafted rooted vines was the major resultant indicator of the production activity as under equal price conditions, its values were decisive for the level of the economic efficiency per variants.

The data illustrated in Figure 1 showed that the obtained rate of standard vine propagation material on the average for the three-year period of the study in all variants of chemical weed control in the nursery exceeded the manually weeded out control – 46.95%.

The highest rates of the indicator were obtained in the Wing P (V3) and Gardoprim plus Gold (V2) herbicide treatment variants, as the difference between the two variants was minimal, followed by the Dual Gold (V1) variant.



Фиг. 1. Получен процент стандартни присадени вкоренени лози по варианти средно за тригодишния период на експеримента, %
Fig. 1. Obtained rate of standard grafted rooted vines per variants on the average for the three years of the trail, %

Преизчисленият теоретичен среден добив на единица площ в условията на приложение на почвения хербицид Уинг П (V3) е най-висок, превишаващ равнището на показателя при контрол-

The recalculated theoretical average yield per unit area with the application of the soil herbicides Wing P (V3) was the highest exceeding the rate of this indicator in the control variant with 9528 pc.ha^{-1} (Table ния вариант с 9528 бр.ha^{-1} (Таблица 1). В сравнение с останалите два варианта на приложение на почвени хербициди – Гардоприм плюс Голд (V2) и Дуал голд 960 СК (V1), увеличението е в размер съответно на 768 бр.ha^{-1} и 5148 бр.ha^{-1}. При последните два варианта превишението на добива стандартни присадени лози в сравнение с контролния вариант е в размер съответно на 15,5% и 7,8%. При направения дисперсионен анализ на получените резултати за добив стандартни вкоренени лози не е установена доказаност на разликите между третираните варианти и ръчно плевената контрола (при *GD(5,0%) = 8,821; GD(1,0%) = 13,363; GD(0,1%) = 21,480*).

Общата сума на производствените разходи, следващ основен компонент, въздействащ върху равнището на икономическия ефект, при всички варианти на приложение на химическите средства за борба с плевелите е по-ниска в сравнение с контролния вариант, като намалението е в най-голям размер при V1 - Дуал голд 960 СК (с 1083 BGN.ha^{-1}). Това се дължи едновременно на икономията на ръчен труд за поддържане почвената повърхност чиста от плевели и по-ниския добив спрямо получения при останалите два варианта на изпитвани хербициди. Сумата на разходите за борба с плевелите (включващи разходите за закупуване и внасяне на препарата), при коментирания вариант се понижава със 72,6% спрямо контролния вариант, но превишава с 21,9% отчетената при V2 – Гардоприм плюс Голд и V3 – Уинг П, като следствие от по-високата цена на закупуване на препарата. Намалението в общата сума на производствените разходи при третиране с хербицидите Уинг П (V3) и Гардоприм плюс голд (V2) в сравнение с трикратно плевената контрола е в размер съответно на 903 BGN.ha^{-1} и на 943 BGN.ha^{-1}.

Комплексното въздействие на икономията на трудови ресурси и увеличения процент на стандартния лозов посадъчен материал определят приложението на химическите средства срещу плевелната растителност като важно звено от технологията за производство

1). Compared to the other two variants of application of soil herbicides - Gardoprim plus Gold (V2) and Dual Gold 960 SC (V1), the increase was of 768 pc.ha^{-1} and 5148 pc.ha^{-1} respectively. In the last two variants, the excess of obtained standard grafted rooted vines compared to the control variant was 15.5% and 7.8%, respectively. In the analysis of variance of the obtained yield of standard grafted rooted vines, the differences between the treated variants and the manually weeded out control were not proven (at *GD (5.0%) = 8.821; GD (1.0%) = 13.363; GD (0.1%) = 21,480*).

The total production costs, the next major component having an impact on the economic effect rate, in all variants of application of chemical weed control preparations was lower compared to the control variant, as the decrease was the highest in V1 - Dual Gold 960 SC (with 1083 BGN.ha^{-1}). That was due both to the savings of manual labour for maintaining the soil surface weed-free and the lower yields than those obtained with the other two variants of the tested herbicides. The amount of the weed control costs (including purchase and application costs) in this variant fell by 72.6% compared to the control variant, however it exceeded by 21.9% the accounted costs for V2 - Gardoprim plus Gold and V3 - Wing P as a consequence of the higher purchase price of the preparation. The reduction of the total production costs when applying Wing P (V3) and Gardoprim plus Gold (V2) herbicides compared to the triple weeded out control amounted to 903 BGN.ha^{-1} and 943 BGN.ha^{-1}, respectively.

The complex impact of labour resource saving and the increased rate of standard vine propagation material determined the use of chemical agents against weed vegetation as an important link in technology of vine propagation material production.

на лозов посадъчен материал.

Най-високи стойности на икономическите показатели, получени като резултат от приложението на химически средства за борба с плевелите в лозовото вкоренилище, са установени при третирането с хербицида Уинг П (V3). Общата продукция надвишава сумата, реализирана при ръчното плевене (K) със 7,8%. Увеличението в сумата на чистия доход, в резултат от по-високия среден добив и от реализираната икономия на ръчен труд, е в размер на 47,8% в сравнение с контролния вариант. Стойностният размер на показателя е по-висок от получения в условията на третиране с препарата Гардоприм плюс Голд (V2) с 2,5% и с 19,8% спрямо препарата Дуал голд 960 СК (V1). Реализираното снижение в себестойността на една лозичка е в размер на 0,22 BGN в сравнение с варианта на ръчно плевене, а нормата на рентабилност, като основен показател за оценка на икономическата ефективност от приложението на технологичното мероприятие, бележи най-високо равнище – 87,1%.

The highest rates of the economic indicators obtained as a result of the application of weed control chemicals in the nursery were found with the treatment of Wing P (V3) herbicide. The total output exceeded the amount achieved with the manual weeding out (K) by 7.8%. The increase in the net income as a result of the higher average yield and the achieved manual labour saving was 47.8% compared to the control variant.

The value of this indicator was higher than the one obtained with the preparation Gardoprim plus Gold (V2) by 2.5% and by 19.8% compared to Dual Gold 960 SC (V1). The achieved decrease of the cost price per vine was BGN 0.22 compared to the variant of manual weeding and the rate of profitability, as the main indicator for assessing the economic efficiency of the application of the technological practice, marked the highest rate – 87.1%.

Таблица 1. Икономически резултати от приложението на хербициди в лозово вкоренилище

Table 1. Economic results of the application of different variants for weed control to thegrapevine nursery

Показатели / Indicators	Варианти / Variants			
	V1 - Дуал голд 960 СК Dual Gold 960 SC	V2 - Гардоприм плюс Голд Gardoprim plus Gold	V3 - Уинг П Wing P	К- Контрола Control
Среден добив, бр.ha^{-1} Average yield, pcs. per ha^{-1}	60720	65100	65868	56340
Обща продукция, BGN.ha^{-1} Total output, BGN.ha^{-1}	138442	148428	150179	128455
Производствени разходи, BGN.ha^{-1} Production costs, BGN.ha^{-1}, including	80082	80222	80262	81165
в т.ч. за борба с плевелите Weed control costs, BGN.ha^{-1}	496	407	406	1813
Чист доход, BGN.ha^{-1} Net income, BGN.ha^{-1}	58360	68206	69917	47290
Себестойност, BGN за 1 бр. Cost price, BGN per pc.	1,32	1,23	1,22	1,44
Норма на рентабилност, % Rate of profitability, %	72,9	85,0	87,1	58,3

Висока стойност на общата продукция е реализирана и при варианта на химическа борба с плевелите в лозовото вкоренилище на основа

A high rate of the total output was also obtained in the variant of chemical weed control in the nursery with the application of the herbicide Gardoprim приложението на почвения хербицид Гардоприм плюс голд (V2) – 148 428 BGN.ha^{-1} (с 15,5% повече от получената при контролата и със 7,2% от получената при V1 - Дуал голд 960 СК). Увеличението в сумата на генерирания чист доход спрямо варианта на ръчно плевене е в размер на 44,2%, а нормата на рентабилност нараства с 45,8%. Изчислената като резултат от съотношението между вложените в производството разходи и реализирания среден добив себестойност на единица продукция възлиза на 1,23 BGN за 1 бр. – с 14,6% по-ниска от установената при контролния вариант.

Приложението на почвения хербицид Дуал голд 960 СК (V1), като химическо средство за борба с плевелната растителност при отглеждането на присадените резници в лозово вкоренилище, също осигурява по-висока обща продукция (със 7,8 %) в сравнение с ръчно плевената контрола, в резултат от повишението в процента на стандартния лозов посадъчен материал, респективно получения среден добив. Чистият доход нараства с 23,4%, а нормата на рентабилност – с 25,0%. Себестойността на една стандартна присадена вкоренена лозичка намалява с 0,12 BGN.бр.$^{-1}$ в сравнение с изчислената при контролния вариант. Получените икономически резултати от проведено изследване през периода 2007-2009 г. с присадени вкоренени резници от сорт Мискет Кайлъшки открояват варианта на приложение на почвения хербицид Дуал голд 960 СК в доза 3 l/ha като вариант с най-висока икономическа ефективност в сравнение с хербицидите Стомп 33 ЕК в дози 6 l/ha и 8 l/ha, Гоал 2Е в дози 2 l/ha и 3 l/ha и Вензар 80 ВП в доза 3 kg/ha (Dimitrova and Prodanova-Marinova, 2012). В условията на настоящия експеримент, поради по-ниския процент на стандартния лозов посадъчен материал и едновременно с това по-високите разходи за борба с плевелите в сравнение с останалите два изпитани хербицида - Гардоприм плюс голд (V2) и Уинг П (V3), при варианата на третиране с Дуал голд 960 СК (V1) чистият доход се понижава

plus Gold (V2) - 148 428 BGN.ha^{-1} (by 15.5% more than the obtained in the control and 7.2% in V1 - Dual Gold 960 SC).

The increase of the generated net income compared to the manual weeding variant was 44.2% and the rate of profitability went up by 45.8%. The calculated as a result of the ratio between the input production costs and the obtained cost price of the average yield per unit of production amounted to BGN 1.23 per 1 pc. – by 14.6% lower than the control variant.

The application of the soil herbicide Dual Gold 960 SC (V1) as a chemical weed control in the growing of grafted cuttings in the nursery also provided a higher total output (by 7.8%) compared to the manually weeded out control, as a result of the increase rate of standard vine propagation material, respectively the average yield obtained.

The net income grew by 23.4% while the rate of profitability by 25.0%. The cost price per standard grafted rooted vine decreased by 0.12 BGN.pc.$^{-1}$ compared to the control variant.

The obtained economic results from a study carried out during the 2007-2009 period with grafted cuttings from Muscat Kaylashki variety outlined the application of the soil herbicide Dual Gold 960 SC at a dose of 3 L/ha as the option with the highest economic efficiency compared to the herbicides Stomp 33 EC in doses of 6 L/ha and 8 L/ha, Goal 2E at doses of 2 L/ha and 3 L/ha and Venzar 80 WP at a dose of 3 kg/ha (Dimitrova and Prodanova-Marinova, 2012). Under the conditions of the present experiment, due to the lower rate of standard vine propagation material and, at the same time, the higher costs for weed control compared to the other two herbicides - Gardoprim plus Gold (V2) and Wing P (V3), in the variant of treatment with Dual Gold 960 SC (V1) the net income съответно с 14,4% и с 16,5%. Себестойността на единица продукция нараства с 0,09 BGN на брой в сравнение с V2 – Гардоприм плюс Голд и с 0,10 BGN на брой съпоставено с V3 – Уинг П.

dropped down by 14.4% and 16.5%, respectively. The cost price per unit output increased by BGN 0.09 compared to V2 - Gardoprim plus Gold and by BGN 0.10 compared to V3 - Wing P.

ИЗВОДИ

Получените резултати от извършения сравнителен икономически анализ на различни варианти за борба с плевелите в лозово вкоренилище показват, че при всички изпитани почвени хербициди стойностите на икономическите показатели превишават установените при варианта с ръчно плевене.

С най-висока икономическа ефективност в резултат от приложението на препарати за химическа борба с плевелите при отглеждане на вкоренените резници от червения винен сорт Мерло се отличава варианта на третиране с хербицида Уинг П (V3). Генерираният чист доход при този вариант бележи увеличение в размер на 47,8% спрямо контролния вариант. Нормата на рентабилност нараства с 49,4%, а себестойността на една стандартна присадена вкоренена лозичка се понижава с 15,3%.

С по-висока ефективност в икономически аспект в сравнение с останалите два варианта – К (контрола) и V1 – Дуал голд 960 СК, е и варианта на третиране с хербицида Гардоприм плюс Голд (V2), при който стойностите на икономическите показатели са много близки до получените при варианта на третиране с Уинг П (V3). Реализираният чист доход при този вариант бележи повишение в размер на 44,2% съпоставено с контролния вариант, а снижението в себестойността на единица продукция е в размер на 17,1%.

CONCLUSIONS

The results obtained from the comparative economic analysis of different variants of weed control in the nursery showed that for all tested soil herbicides the rates of the economic indicators exceeded those found in the manual weeding variant.

The variant of treatment with Wing P (V3) herbicide was distinguished for the highest economic efficiency resulting from the application of chemical weed control agents in the growing of rooted cuttings of the red wine variety Merlot. The net income generated in this variant marked an increase of 47.8% compared to the control. The rate of profitability increased by 49.4% while the cost price per standard grafted rooted vine fell by 15.3%.

With a higher economic efficiency compared to the other two variants - K (control) and V1 – Dual Gold 960 SC was the variant of treatment with Gardoprim plus Gold (V2) herbicide, where the values of the economic indicators were very close to those obtained with Wing P (V3) variant. The net income in this variant marked an increase of 44.2% compared to the control and the decrease of the cost price per unit output was 17.1%.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Chelebiev, M. and L. Katerova**, 1988. Effect of some Herbicides on Weeds and Vines in the Nursery. *Lozarstvo i vinarstvo*, 3, 43-46 (Bg).
2. **Dimitrova, V., D. Vachevska, V. Peykov and E. Tsvetanov**, 2009. State of grapevine planting material production, competitiveness and sustainable development, *Lozarstvo i vinarstvo*, 3, 54-60 (Bg).
3. **Dimitrova, D. and N. Prodanova-Marinova**, 2012. Comparative economic assessment of the obtained results from application of some soil herbicides in production of grapevine planting material, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* 15 (5), 1151-1164.

4. **Dimova, D. and E. Marinkov**, 1999. Experimental Works and Biometry. Academic publishing house of HAI, Plovdiv, pp. 263 (Bg).
5. **Gromakovskii, I., M. Portnoi and O. Volnyanskaya**, 1984. Remove from marked Records The herbicides Caragard and Devrinol in a grapevine nursery. *Sadovodstvo, Vinogradarstvo i Vinodelie Moldavii*, 3, 44-46 (Ru).
6. **Kanchev, I. and J. Doichinova**, 2005. Agricultural management. University Publishing House Economy, Sofia, pp. 225 (Bg).
7. **Kirovski, P.**, 2012. Economic Efficiency of Using some Growth Substances in the Production of Vine Propagation Material Produced by the Outer Method. In: Proceed. International Scientific-Practical Conference Food, Technology and Health, 132-137 (Bg).
8. **Litvinov, P., S. Grushkova, D. Syrelshchikova and A. Chebanovskaya**, 1987. Chemical control in grapevine rootstock nurseries. *Zashchita Rastenii*, 3, 32 (Ru).
9. **Marinov, S.**, 1990. Condition and Problems of Vine Propagation Material Production in the Country. *Selskostopanska nauka*, 4, 69-75 (Bg).
10. **Mihaylov, M. and A. Zapryanov**, 2005. Agricultural Economics. Publ. House of AU, Plovdiv, pp.177 (Bg).
11. **Nikolov, N.**, 1997. Designing the production structure of the farm, University Publishing House Economy, S., pp. 43 (Bg).
12. **Prodanova-Marinova, N.**, 2012. Study on the Effectiveness and Selectivity of Soil Herbicides in a Vine Nursery. PhD Dissertation, pp. 161 (Bg).
13. **Prodanova-Marinova, N.**, 2015. Biological efficacy of some herbicides in vine nursery. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 18 (4), 702-713.
14. **Sarpe, N., I. Radulescu and S. Poienaru**, 2007. Research with Classical Herbicides and New Herbicides (Merlin duo and Gardoprim Plus Gold) Applied on the Chernozem from Fudules Fetesti and the Bown Soil – Luvic from Stefanesti Arges. *Lucrări Ştiinţifice*, Anul XXXXX 9 (50), 307-312 (Rom).
15. **Vachevska, D., V. Dimitrova, E. Tsvetanov and V. Peykov**, 2009. Comparative economic analysis of different technological variants for production of grapevine planting material. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 12 (6), 1475-1490.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 267-277 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Реакция на присадени лозови резници от различни сортове спрямо Дуал Голд 960 ЕК

Нели Проданова-Маринова*, Емил Цветанов

Институт по лозарство и винарство, ул. "Кала тепе" №1, 5800 Плевен, България
**E-mail: neli_npm@abv.bg*

Response of grafted cuttings from different grapevine varieties to Dual Gold 960 EC

Neli Prodanova-Marinova*, Emil Tsvetanov

Institute of Viticulture and Enology, 1 Kala Tepe Str., 5800 Pleven, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

През периода 2013-2016 г. е проучена реакцията на лозови резници от шест сорта, присадени на подложка Берландиери Х Рипария СО4 след третиране на вкоренилището с хербицида Дуал Голд 960 ЕК (*960 g/l s-метолахлор*) в доза 0,3 l/da. В изследването са включени представители на три групи: сортове с повишена устойчивост на мана и ниски зимни температури (Наслада и Сторгозия), сортове за производсво на десертно грозде (Мискет плевенски и Мечта) и сортове за производство на винено грозде (Каберне совиньон и Мерло). Данните за добив стандартни вкоренени лози, дължина и маса на зрелия прираст и броя корени са обработени чрез кластер анализ. Резултатите показват, че групирането въз основа на количеството и качеството на получения посадъчен материал е следствие от биологични и физиологични прилики между сортовете, породени от техния произход и специфичната им технологична характеристика и съвпада с предварително дефинираната класификация. Хербицидът, приложен в посочената доза не влияе негативно върху присадените резници. Обособеността на кластерите дава основание да се смята,

SUMMARY

During the period 2013-2016, the response of grapevine cuttings from six varieties grafted to Berlandieri X Riparia CO4 rootstock after treatment with the herbicide Dual Gold 960 EC (960 g/l *s-metolachlor*) at a dose of 0.3 l/da was studied. The investigation included representatives of three groups: varieties with increased resistance to mildew and low winter temperatures (Naslada and Storgozia), table grape varieties (Muscat Plevenski and Mechta) and wine varieties (Cabernet Sauvignon and Merlot). The data on the yield of standard rooted vines, the length and mass of the mature growth and the number of roots were processed by cluster analysis. The results showed that the grouping based on the quantity and quality of the obtained propagation material has been a consequence of biological and physiological similarities between the varieties resulting from their origin and their specific technological characteristics and coincided with the predefined classification. The herbicide, applied at the indicated dose did not adversely affect the grafted cuttings. The distinction of the clusters gave reason to believe that the response of the

че реакцията на изпитваните сортове към Дуал Голд 960 ЕК по време на вкореняването им може да бъде възпроизведена и от други преставители на посочените групи.

Ключови думи: лозов посадъчен материал, Дуал Голд 960 ЕК, кластер анализ

investigated varieties to the Dual Gold 960 EC during their rooting might be reproduced by other representatives of those groups.

Key words: vine propagation material, Dual Gold 960 EC, cluster analysis

УВОД

Дуал Голд 960 ЕК в (960 g/l s-метолахлор) е селективен, почвен, системен хербицид. Абсорбира се основно от кълновете и по-слабо от корените. Подтиска растежа на чувствителните плевели в ранните стадии на покълване като чрез блокиране на митозата инхибира клетъчното делене. Унищожава едногодишните житни плевели кокошо просо, видовете кощрява, кръвно просо, балур от семена и др. Токсичен е и за някои едногодишни двусемеделни – обикновен щир, разстлан щир, бяла лобода, тученица, звездица, великденче, овчарска торбичка и др. Персистентността му в почвата е от 10 до 12 седмици (Fetvadzhieva et al., 1986; Tonev, 2000; Tonev et al., 2007). Намира приложение за борба с плевелите при широк спектър култури. Проучен е хербицидния ефект на s-метолахлор при соя, царевица, картофи, тютюн (Sorokina et al., 2011; Šermesic et al., 2013; Kalinova et al., 2014; Hristeva et al., 2015). Установено е, че с успех могат да се третират фуражни и овощни култури (Rankova and Kumanov, 2006; Churkova and Bozhanska, 2016)

Интерес представлява възможността за прилагането на Дуал Голд 960 ЕК при производството на посадъчен материал от овощни, горски и украсни култури. Доказано е, че използването му за борба с плевелите при производството на семенни подложки от махалебка има висока икономическа ефективност (Manolova and Rankova, 2007). Метолахлор осъществява адекватен контрол над плевелите и не

INTRODUCTION

Dual Gold 960 EC (960 g/l s-metolachlor) is a selective, soil, systemic herbicide. It is absorbed mainly by the germs and not so much by the roots. It suppresses the growth of the sensitive weeds in the early stages of germination as by blocking the mitosis it inhibits the cell division. It destroys the annual gramineous weeds – common barnyardgra, Setaria species, hairy crabgrass, Johnson grass from seeds, etc. It is toxic for some annual dicotyledons – amaranth, white amaranth, white orache, pigweed, chickweed, veronica, shepherd's purse, etc. Its soil persistence lasts from 10 to 12 weeks (Fetvadzhieva et al., 1986; Tonev, 2000; Tonev et al., 2007). Dual Gold 960 EC is used for weed control in a wide range of crops. The herbicidal effect of s-metolachlor has been studied in soy, maize, potatoes, tobacco (Sorokina et al., 2011; Šermesic et al., 2013; Kalinova et al., 2014; Hristeva et al., 2015). It has been found that fodder and fruit crops could be treated efficiently (Rankova and Kumanov, 2006; Churkova and Bozhanska, 2016).

The opportunity of applying Dual Gold 960 EC in the production of propagating material from fruit, forest and ornamental crops has been an issue of interest. It was proven that its use for weed control in the production of seedlings from mahaleb cherry had high economic efficiency (Manolova and Rankova, 2007). Metolachlor exercised adequate weed control and did not inhibit the crop plants in the cultivation of mango подтиска културните растения при отглеждането на посадъчен материал от манго (Sancho-Mora et al., 1991). Висока ефикасност е отчетена при теренни проучвания в разсадници за горски и декоративни култури (Satyawati et al., 1991).

Съществуват проучвания на Института по лозарство и винарство, Плевен за въздействието на Дуал Голд 960 ЕК върху присадени лозови резници от сорт Мискет кайлъшки и отражението му върху количеството и качеството на посадъчния материал. Хербицидът не предизвиква фитотоксичност при този сорт и приложението му създава висок икономически ефект (Dimitrova and Prodanova-Marinova, 2012; Prodanova-Marinova, 2012).

Целта на настоящата работа е да се установи въздействието на s-метолахлор върху по-голям брой сортове от различни класификационни групи при производството на лозов посадъчен материал, както и да се провери възможността за прогнозиране на тази реакция при други сортове от същите групи.

propagation material (Sancho-Mora et al., 1991).

High efficacy has been reported in field studies in nurseries for forest and ornamental crops (Satyawati et al., 1991).

There have been studies at the Institute of Viticulture and Enology, Pleven on the impact of Dual Gold 960 EC on grafted vine cuttings of Muscat Kaylashki variety and its influence on the propagating material quantity and quality. The herbicide did not cause phytotoxicity in this variety and its application resulted in a high economic effect (Dimitrova and Prodanova-Marinova, 2012; Prodanova-Marinova, 2012).

The objective of this study was to investigate the impact of s-metolachlor on a greater number of varieties of different classification groups in the production of vine propagating material as well as to verify the possibility of predicting this response in other varieties from the same groups.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода 2013-2016 г. в Института по лозарство и винарство (ИЛВ) - Плевен е проучено въздействието на хербицида Дуал Голд 960 ЕК в (960 g/l s-метолахлор) върху присадени лозови резници от шест сорта в процеса на вкореняването им. Включените сортове са присадени на подложка Берландиери Х Рипария селекция Опенхайм 4 (СО4) и принадлежат към различни класификационни групи:

- с повишена устойчивост на мана и ниски температури – Сторгозия (*Букет Х Вилар блан*) Наслада (*Мискет хамбургски Х Вилар блан*);
- за производство на десертно грозде – Мечта *(хибрид 29/12 (Димят Х Перл дьо Ксаба Х Италия*) и Мискет плевенски (*Мискет хамбургски Х Перл дьо Ксаба*);

MATERIAL AND METHODS

During the period 2013 – 2016 at the Institute of Viticulture and Enology (IVE) - Pleven the impact of the herbicide Dual Gold EC (960 g/l s-metolachlor) on grafted vine cuttings from six varieties during their rooting was studied. The varieties included in the trial were grafted to Berlandieri X Riparia Openhaim selection (CO4) rootstock and belonged to different classification groups:

- with increased resistance to mildew and low winter temperatures – Storgozia (*Bouquet x Villard Blanc)* Naslada (*Muscat Hamburgski x Villard Blanc*);
- for table grapes production – Mechta *(hybrid 29/12 (Dimiat x Pearl of Csaba x Italy)* and Muscat Plevenski (*Muscat Hamburgski x Pearl of Csaba*);

- за производство на винено грозде – Мерло и Каберне совиньон (космополитни стари френски сортове).

Произходът на сортовете е цитиран по Ivanov et al. (2004).

Опитът е еднофакторен, заложен по метода на дългите парцели и включва вариант с прилагане на Дуал Голд 960 ЕК (V1 – Сторгозия, V2 – Наслада, V3 – Мечта, V4 – Мискет плевенски, V5 – Мерло, V6 – Каберне совиньон) и нетретирана ръчно плевена контрола (К1 – Сторгозия, К2 – Наслада, К3 – Мечта, К4 – Мискет плевенски, К5 – Мерло, К6 – Каберне совиньон).

Вкоренилищата са разполагани на площи с почвен тип излужен чернозем. Третирането с хербицида е извършено веднага след набождането на резниците във вкоренилището, непосредствено преди дъждуване. Дозата, с която са третирани опитните парцели е 0,3 l/da.

Отчетени са следните показатели: покарване на присадените резници в динамика (%); добив вкоренени лози (%); брой на корените; дължина на зрелия прираст (cm) и маса на зрелия прираст (g).

Групирането на изследваните варианти е направено чрез йерархичен кластер анализ. Използван е методът на междугруповото свързване (Duran and Odelle, 1977; Ward, 1963), а данните са обработени с програмата SPSS – 19.

- for wine grapes production – Merlot and Cabernet Sauvignon (cosmopolitan old French varieties).

The origin of the varieties is given by Ivanov et al. (2004).

The trial was single-factor set by the long plots method and included a variant with application of Dual Gold 960 EC (V1 – Storgozia, V2 – Naslada, V3 – Mechta, V4 – Muscat Plevenski, V5 – Merlot, V6 - Cabernet Sauvignon) and manually weeded, not treated control (K1 – Storgozia, K2 – Naslada, K3 – Mechta, K4 – Muscat Plevenski, K5 – Merlot, K6 - Cabernet Sauvignon).

The nurseries were located on leached chernozem soil. The herbicide treatment was performed right after the cuttings transplantation in the nursery immediately before the spray irrigation. The experimental plots were treated at a dose of 0.3 l/da.

The following indicators were recorded: dynamics of grafted cuttings germination (%); yield of rooted vines (%); number of roots; length of the mature growth (cm) and mass of the mature growth (g).

The grouping of the studied variants was done through hierarchical cluster analysis. The method of linkage between the groups (Duran and Odelle, 1977; Ward, 1963) was used and the data were processed with SPSS-19.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните от настоящия опит напълно потвърждават резултатите, получени при предходните изследвания (Prodanova-Marinova, 2012). Внесен еднократно, веднага след набождането на присадените резници, Дуал Голд 960 ЕК не влияе негативно върху вегетативното им развитие. Въпреки по-ниския процент на покарване, отчетен през първата десетдневка след третирането, активността на процеса нараства и петдесет дни след

RESULTS AND DISCUSSION

The data from this trial were fully consistent with the results obtained in the previous studies (Prodanova-Marinova, 2012). Introduced only once, immediately after the grafted cuttings transplantation, Dual Gold 960 EC did not affect adversely their vegetative development.

Despite the lower germination rate observed in the first ten days after the treatment, the process activity increased and fifty days later the controls of това контролите от сортовете Сторгозия, Наслада, Мечта, Мерло и Каберне совиньон имат по-слаби стойности на показателя от вариантите с приложен хербицид (Таблица 1).

Storgozia, Naslada, Mechta, Merlot and Cabernet Sauvignon varieties had lower rates for this indicator compared to the variants with the applied herbicide (Table 1).

Таблица 1. Покарване на присадените резници след третиране на вкоренилището с Дуал Голд 960 ЕК (средно за периода 2013-2016 г.)
Table 1. Germination rate of grafted cuttings after treatment of the nursery with Dual Gold 9060 EC (on the average for the period 2013-2016)

Сортове Varieties	Процент на покарване / Germination rate							
	I десетдневка I ten days				V десетдневка V ten days			
	Третирани варианти Treated variants		Контроли Controls		Третирани варианти Treated variants		Контроли Controls	
	V	%	K	%	V	%	K	%
Сторгозия / Storgozia	V1	63,20	K1	66,85	V1	89,64	K1	83,98
Наслада / Naslada	V2	55,73	K2	62,78	V2	86,33	K2	80,87
Мечта / Mechta	V3	50,59	K3	46,69	V3	80,54	K3	68,20
Мискет плевенски Muscat Plevenski	V4	58,44	K4	68,00	V4	84,75	K4	87,09
Мерло / Merlot	V5	59,97	K5	68,23	V5	84,02	K5	78,59
Каберне совиньон Cabernet Sauvignon	V6	49,30	K6	50,41	V6	73,14	K6	70,57

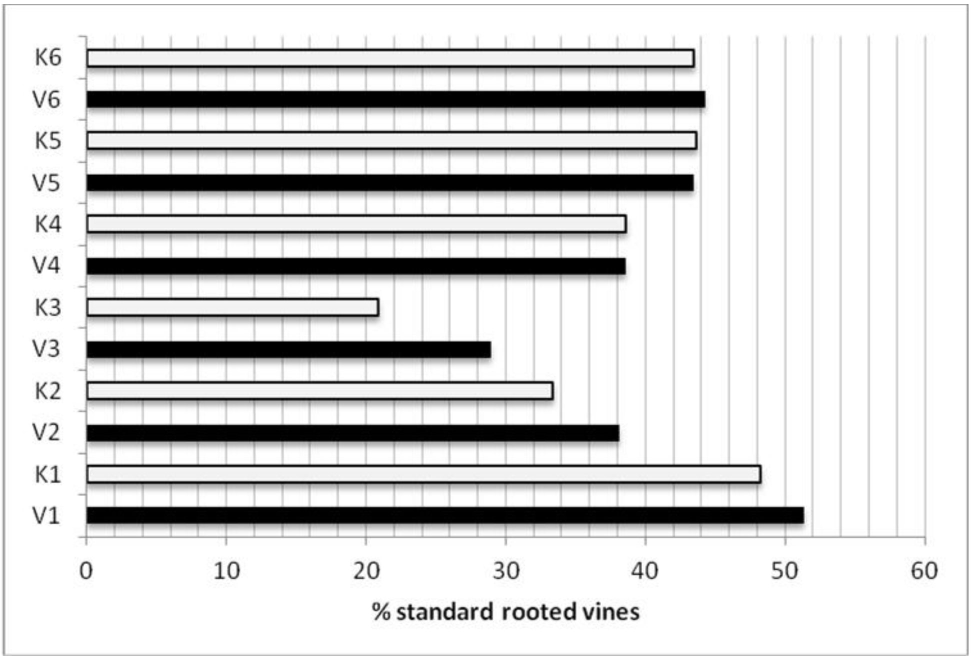
Изключение прави Мискет плевенски, при който в контролата (К4) са отчетени с 2,34 % повече покарали резници. Най-малко покарали летораслите в третираните варианти се наблюдават при Каберне совиньон (49,30%) и Мечта (50,59%). Подобен процент е отчетен и в контролите - при Мечта (46,69%), а при Каберне совиньон (50,41%), т.е. не Дуал Голд 960 ЕК е причина за по-слабата жизнеспособност на пъпките при тези сортове.

Аналогично е отражението на изпитвания хербицид върху добива посадъчен материал от включените в изследването сортове. Прилагането на Дуал Голд 960 ЕК в доза 0,3 l/da не влияе негативно върху количеството и качеството му. При три сорта (Мискет плевенски - V4, Мерло - V5 и Каберне совиньон - V6) процентът стандартни вкоренени лози от третираните варианти практически се изравнява с

The exception was only for Muscat Plevenski, where in the control (K4) it was reported 2.34% more germinated cuttings. The lowest rate of germinated cuttings was observed for Cabernet Sauvignon (49.30%) and Mechta (50.59%). A similar rate was also recorded in the controls - for Mechta (46.69%), and for Cabernet Sauvignon (50.41%), i.e. Dual Gold 960 EC was not the cause for the poorer viability of the buds in these varieties.

The effect of the tested herbicide on the yield of propagation material from the varieties included in the study was analogous. The application of Dual Gold 960 EC at a dose of 0.3 l/da did not affect adversely its quantity and quality. For three varieties (Muscat Plevenski - V4, Merlot - V5 and Cabernet Sauvignon - V6), the rate of standard rooted vines of the treated variants was actually equal to the one of the controls and for the other този в контролите, а при останалите три (Сторгозия - V1, Наслада - V2 и Мечта - V3) той е по-висок (Фигура 1). Добивът посадъчен материал варира в зависимост от сорта – от 51,34 % (V1) и 48,21 % (K1) при Сторгозия до 20,83 % (K3) и 28,93 % (V3) при Мечта.

three (Storgozia - V1, Naslada - V2 and Mechta - V3) it was higher (Figure 1). The yield of propagating material varied depending on the variety – from 51.34% (V1) and 48.21% (K1) for Storgozia to 20.83% (K3) and 28.93% (V3) for Mechta.



Фиг. 1. Добив стандартни вкоренени лози средно за периода 2013-2016 г.
Fig. 1. Yield of standard rooted vines on the average for the period 2013-2016

При кластер анализ на количеството и качеството на посадъчния материал от третираните варианти се откроява групиране, което подчертава биологичните различия на сортовете. Дендрограма 1 показва разделяне в два кластера (Фигура 2).

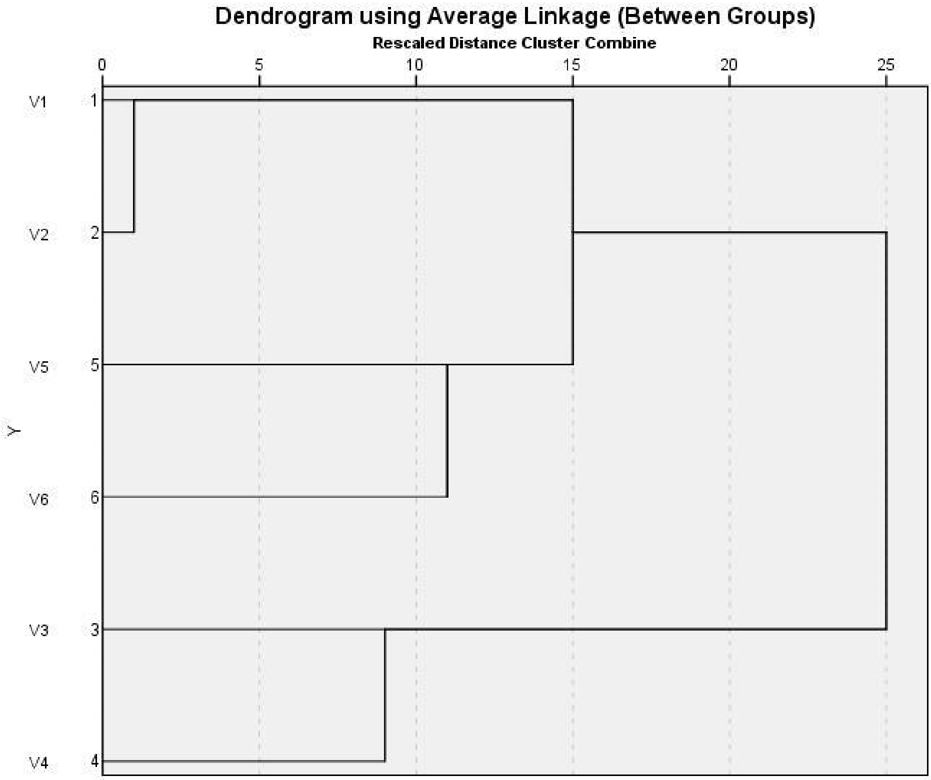
Първият включва четирите винени сорта (V1, V2, V5, V6) и се разделя на два подкластера, обособени според характеристиките на включения в изследването посадъчен материал. Първият подкластер се формира от двата сорта с повишена устойчивост на мана и ниски зимни температури (Сторгозия и Наслада) и включва V1 и V2. Вторият подкластер е съставен от

In the cluster analysis of the quantity and quality of the propagation material from the treated variants, a grouping was outlined emphasizing the biological differences of the varieties. Dendrogram 1 shows a division into two clusters (Figure 2).

The first one included the four wine varieties (V1, V2, V5, V6) and was divided into two subclusters, differentiated according to the characteristics of the studied propagation material. The first subcluster was formed by the two varieties with increased resistance to mildew and low winter temperatures (Storgozia and Naslada) and comprised V1 and V2. The second

Мерло (V5) и Каберне совиньон (V6) – червените винени сортове с френски произход. Третираните варианти (V3 и V4) от десертните сортове Мечта и Мискет плевенски образуват втория кластер. Резултатите от анализа показват, че реакцията на изпитваните сортове спрямо Дуал Голд 960 ЕК се определя от групата, към която принадлежат, в зависимост от биологичната им и технологична характеристика.

subcluster consisted of Merlot (V5) and Cabernet Sauvignon (V6) - the red wine varieties of French origin. The treated variants (V3 and V4) of the table grapes varieties Mechta and Muscat Plevenski formed the second cluster. The results of the analysis revealed that the response of the tested varieties to Dual Gold 960 EC was determined by the group to which they belong, depending on their biological and technological characteristics.



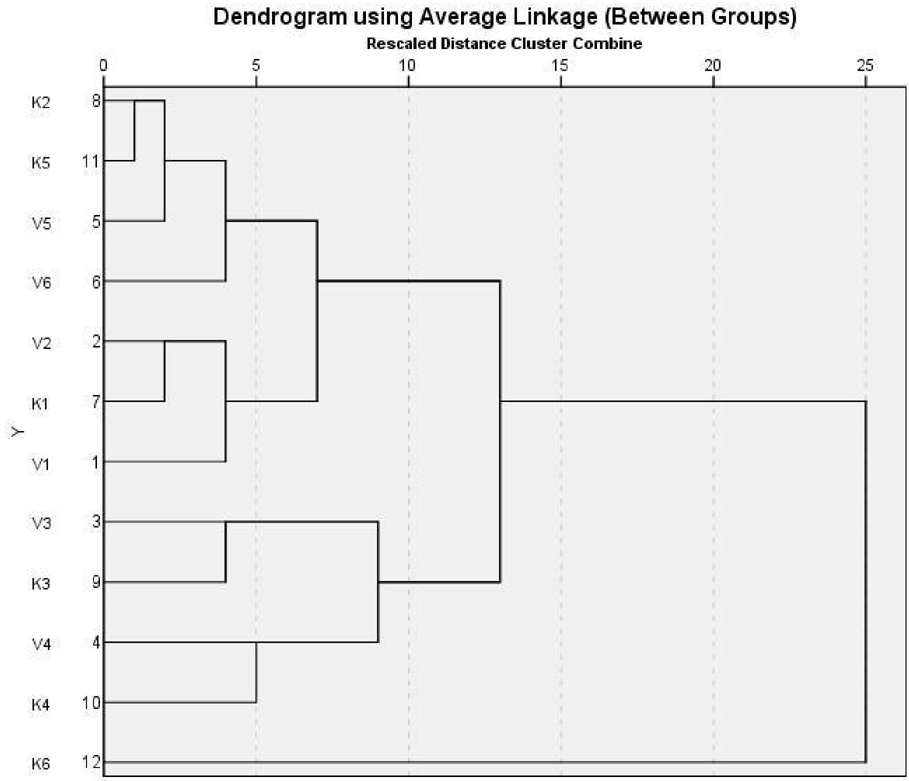
Фиг. 2. Йерархичен кластер анализ. Дендрограма на базата на средните междурупови разстояния за периода 2013-2016 г.
Fig. 2. Hierarchical cluster analysis. Dendrogram based on the average distances between the groups for the period 2013-2016

Доколко тази реакция е следствие от повишена чувствителност спрямо хербицида може да се съди по дендрограма 2 (Фигура 3). Тя анализира отношенията на сортовете не само в третираните им варианти, но и в нетретираните контроли. Съпостав-

The extent to which this response was due to the increased susceptibility to the herbicide could be judged by dendrogram 2 (Figure 3). It analyzed the correlations of the varieties not only in the treated variants but also in the untreated controls. The comparison of the ката на междугруповите евклидови разстояния дава възможност за преценка на степента на сближаване между сортовете по добив и биометрични показатели и установяване на разликите, дължащи се на нежелана хербицидна активност. Дендрограма 2 включва два кластера, всеки с по два подкластера. Групирането до голяма степен повтаря това от дендрограма 1. Първият кластер отново се състои от сортовете, предназначени за производство на винено грозде (Сторгозия, Наслада, Мерло и Каберне совиньон). Разпределението им в отделните подкластери показва близостта на третираните варианти до контролите и не дава основание да се смята, че прилагането на Дуал Голд 960 ЕК води до някаква специфична реакция, изразена в анализираните показатели. Единият подкластер включва Наслада (К2), Мерло (V5 и К5) и Каберне совиньон (V6). Наслада (V2) и Сторгозия (V1 и К1) образуват втория подкластер. Близостта между третираните варианти и контролите (V1 и К1, V5 и К5) е показателна за липсата на чувствителност към хербицида при тези сортове. Третираният вариант (V2) и контролата (К2) от сорт Наслада са ситуирани в двата подкластера на първия кластер, но отдалечеността им е резултат от по-високите стойности на показателите дължина на зрелия прираст, маса на зрелия прираст и добив стандартни вкоренени лози, измерени при третирания вариант. Подобни са причините за голямата отдалеченост на контролата (К6) от всички останали участници в групирането и особено от V6 – третирания вариант на Каберне совиньон.

Euclidean distances between the groups allowed for an assessment of the linkage ratio between the varieties per yield and biometric indices and the identification of the differences resulted from the undesirable herbicidal activity. Dendrogram 2 included two clusters, each with two subclusters. The grouping repeated to a great extent that from dendrogram 1. The first cluster was again made up of varieties for wine grapes production (Storgozia, Naslada, Merlot and Cabernet Sauvignon).

Their distribution in the individual subclusters showed the closeness of the treated variants to the controls and did not justify the assumption that the application of Dual Gold 960 EC resulted in some specific response expressed in the analyzed indicators. One of the subclusters included Naslada (K2), Merlot (V5 and K5) and Cabernet Sauvignon (V6). Naslada (V2) and Storgozia (V1 and K1) formed the second subcluster. The closeness between the treated variants and the controls (V1 and K1, V5 and K5) was indicative of the lack of susceptibility to the herbicide in these varieties. The treated variant (V2) and the control (K2) of Naslada variety were located in the two subclusters of the first cluster, but their remoteness was the result of the higher rates of the indicators – length of the mature growth, mass of the mature growth and the yield of standard rooted vines, measured in the treated variant. Similar were the reasons for the remoteness of the control (K6) from all other members in the grouping, and especially from V6 – the treated variant of Cabernet Sauvignon.



Фиг. 3. Йерархичен кластер анализ. Дендрограма на базата на средните междурупови разстояния за периода 2013-2016 г.
Fig. 3. Hierarchical cluster analysis. Dendrogram based on the average distances between the groups for the period 2013-2016

Вторият кластер се състои изцяло от десертните сортове Мечта и Мискет плевенски. Групирането на двата сорта в два отделни подкластера – Мечта (V3 и K3) в единия и Мискет плевенски (V4 и K4) в другия показва уеднаквяване в растежа и развитието на присадените резници от третираните варианти и контролите. Анализът на междугрупо-вите евклидови разстояния показва липса на негативна реакция при тези сортове спрямо Дуал Голд 960 ЕК в приложената доза.

The second cluster consisted entirely of the table grapes varieties Mechta and Muscat Plevenski. The grouping of both varieties in two distinct subclusters – Mechta (V3 and K3) in one and Muscat Plevenski (V4 and K4) in the other one showed a uniformity in the growth and development of the grafted cuttings from the treated variants and the controls. The analysis of the Euclidean distances between the groups showed that there was not a negative response of these varieties to Dual Gold 960 EC at the applied dose.

ИЗВОДИ

Хербицидът Дуал Голд 960 ЕК в доза 0,3 l/da не инхибира развитието на пъпките на присадените резници от

CONCLUSIONS

The herbicide Dual Gold 960 EC at a dose of treatment 0.3 l/da did not inhibit the growth of the grafted cuttings of сортовете Сторгозия, Наслада, Мечта, Мискет плевенски, Мерло и Каберне совиньон и не снижава процента на покарване.

Еднократното внасяне на хербицида след набождането на резниците във вкоренилището не понижава добива стандартни вкоренени лози от изпитваните сортове – при Мискет плевенски, Мерло и Каберне совиньон той практически се изравнява с този в контролите, а при Сторгозия, Наслада и Мечта е по-висок.

Групирането чрез кластер анализ въз основа на количеството и качеството на получения посадъчен материал е следствие от биологични и физиологични прилики между сортовете, породени от техния произход и специфичната им технологична характеристика. Обособеността на кластерите показва липса на негативен ефект от третирането с Дуал Голд 960 ЕК и дава основание да се смята, че подобна реакция може да бъде възпроизведена и от други преставители на посочените групи.

Storgozia, Naslada, Mechta, Muscat Plevenski, Merlot and Cabernet Sauvignon varieties and did not reduce the rate of germination.

The single application of the herbicide immediately after the grafted cuttings transplantation in the nursery did not reduce the yield of standard rooted vines from the tested varieties – for Muscat Plevenski, Merlot and Cabernet Sauvignon, it was actually equal with the controls, while for Storgozia, Naslada and Mechta it was higher.

The grouping through cluster analysis based on the quantity and quality of the obtained propagation material was a consequence of the biological and physiological similarities between the varieties due to their origin and their specific technological characteristics. The distinction of the clusters showed that there was no negative effect from the treatment with Dual Gold 960 EC and gave reason to believe that similar response could be replicated by other representatives of the pointed groups.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Churkova, B. and T. Bozhanska**, 2016. Influence of some herbicides on weed infestation and productivity of bird's–foot trefoil. *Banats Journal of Biotechnology,* VII(14), 24-29.
2. **Dimitrova, D. and N. Prodanova-Marinova**, 2012. Comparative economic assessment of the obtained results from application of some soil herbicides in production of grapevine planting material. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 15(5), 1151-1164.
3. **Duran B. and P. Odelle**, 1977. Cluster analysis. Moscow.
4. **Fetvadzhieva, N., F. Straka, I. Balinov, P. Mihaylova, Y. Lyubenov, V. Karsova, V. Pelov and A. Balinova**, 1986. Pesticide Guidebook. Zemizdat. Sofia, pp. 316 (Bg).
5. **Hristeva, Ts., M. Yanev, Hr. Bozukov and Sht. Kalinova**, 2015. Condition of soil microbial communities when exposed to some chloroacetamide herbicides. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 21(4), 730-735.
6. **Ivanov, M., Z. Nakov and P. Abrasheva**, 2004. Wine and table grapes varieties, suitable to be grown n Bulgaria, MAF NCA, IVE - Pleven, pp. 32 (Bg).
7. **Kalinova, Sht., G. Pevicharova and A. Hristoskov**, 2014. Influence of some herbicides and different densities of johnson grass on the quality of mid-early and late potatoes for processing. *Agricultural Sciences (Agrarni Nauki)*, 15(6), 13-19 Bg.
8. **Manolova, V. and Z. Rankova**, 2007. Comparative economic assessment of herbicides application in the production of mahalebcherry seedlings. *Economy and Management of Agriculture*, 52(2), 56-58 (Bg).

9. **Prodanova-Marinova, N.**, 2012, Study on the Efficiency and Selectivity of Soil Herbicides in Vine Nursery. Ph.D. thesis, Agricultural University Plovdiv, Bulgaria Bg
10. **Rankova, Z. and K. Kumanov**, 2006. Effect of some soil herbicides on chlorophyll content in the leaves of lyulin raspberry cultivar grown under drip irrigation conditions. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 9(2), 250-259.
11. **Sancho-Mora, G., C. J. Gamboa-Hernández and C.J. Sisco-Ovalles**, 1991. Chemical weed control in a mango (Mangifera indica) nursery cv. Jamaica. *Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno,* 24(2), 10-19.
12. **Satyawati, N., L. A. Weston and R.E. McNiel**, 1991. Split Aplication of herbicides for weed control in woody nursery plants. *Hortscience*, 26(6), 696.
13. **Šeremešić, S., I. Đalović, D. Milošev, Đ. Jocković and B. Pejić**, 2013. Maize (Zea mays L.) yield stability dependence on crop rotation, fertilization and climatic conditions in a long-term experiment on Haplic Chernozem. *Zemdirbyste-Agriculture,* 100(2) 137-142 (Sr).
14. **Sorokina, S.I.,P.Ye and Ye.Yu. Rodzevich**, 2011. Morderer Effectiveness of weeds control and selectivity for soybean plants at complex application of herbicides metribuzin, metolachlor and trifluralin. *Physiology and Biochemistry of Cultural Plants,* 43(4), 287-296 Ukr.
15. **Tonev, T.,** 2000. Manual for integrated weed control and culture of farming, HIA - Plovdiv, issue 2, pp. 270 (Bg).
16. **Tonev, T., M. Dimitrova, Sht. Kalinova, I. Zhalnov and V. Spasov**, 2007. Herbology. Publ. house of AU - Plovdiv, 227. (Bg)
17. **Ward, J.H.**, 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association,* 58, 236-244.