Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (6), 105-114
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Моделиране влиянието на поливния режим върху добива от винените сортове „Хеброс“ и „Тракийска слава“

Александър Матев[1]*, Куман Куманов[2], Георги Корнов[2]

[1]*Аграрен университет, 4000 Пловдив, България*
[2]*Институт по овощарство, 4004 Пловдив, България*

Modeling of irrigation regime influence on yield of the vine cultivars Hebros and Trakiyska Slava

Alexander Matev[1]*, Kouman Koumanov[2], George Kornov[2]

[1]*Agricultural University, 4000 Plovdiv, Bulgaria*
[2]*Fruitgrowing Institute, 4004 Plovdiv, Bulgaria*
**E-mail: sa6_m@abv.bg*

Received: 18.10.2018 *Accepted:* 14.12.2018 *Published:* 27.12.2018

РЕЗЮМЕ

Проблемът с недостига на вода се задълбочава в световен мащаб като над 70 % от общата консумация се пада на селското стопанство. Разходът на поливна вода може да бъде намален чрез внедряването на ефективни методи (микронапояване) и технологии (напояване с регулиран воден дефицит). Двата подхода са обект на тригодишно изследване при винените сортове „Хеброс“ и „Тракийска слава“, изведено в опитната станция в Павликени. Целта е въз основа на данни за добива при неполивни условия и при оптимално напояване да се симулира изменението му при напояване с намалени поливни норми. Използван е симулационният модел на Върлев, изразяващ зависимостта „напоителна норма - добив“ чрез полином от втора степен. Въз основа на получените разултати е направен икономически анализ, според който от стопанска гледна точка най-подходящ е поливният режим с размер на напоителната норма 70–75% от условно оптималната, като това важи и за двата сорта. Представени са данни

SUMMARY

The problem with worldwide irrigation water shortage increases, as over 70% of total water consumption falls on agriculture. The irrigation water consumption can be reduced by application of effective methods (micro irrigation) and technologies (irrigation with regulated water deficit). They have been the subject of a three-year field study of the *Hebros* and *Trakiyska Slava* vine varieties. The experiment is conducted in experimental station in Pavlikeni. The aim is to simulate yield change by irrigation with reduced irrigation rates, using experimental data received without irrigation and optimum irrigation conditions. We used the Varlev's simulation model, representing the "irrigation depth - yield" relationship by a second degree equation. An economic analysis was made, based on the obtained results. From the economic point of view, most appropriate the irrigation regime is this with an irrigation rate of 70-75% against to the optimum rate, as this applies to both varieties. Data on the absolute and relative values of the yield за абсолютните и относителни стойности на добива през различни по обезпеченост на валежите години, в зависимост от приложения поливен режим.

Ключови думи: капково напояване, поливен режим, регулиран воден дефицит, продуктивност на водата

УВОД

Ефективното отглеждане на лозовите насаждения е обвързано с оптимизиране мероприятията от агротехническия комплекс, неделима част от който е напояването. Задълбочаването на проблема, свързан с недостига на вода за напояване е предпоставка за провеждане на изследвания за уточняване параметрите на поливния режим при различните сортове лозя и получаване на данни както за биологически оптималния, така и за поливния режим, даващ най-добри икономически показатели. Резултатите от редица проучвания с голям брой селскостопански култури показват, че пълното задоволяване на растенията с вода води до получаването на максимални добиви, но от икономическа гледна точка, резултатите са по-добри при прилагането на научно обоснован нарушен поливен режим. Същият се определя въз основа на полски изследвания чрез различни нива на редуциране на напоителната норма или посредством математически модели, описващи връзката „Вода-добив”, които се съставят на база данни за относителния добив при оптимално напоянате и при неполивни условия (Davidov, 1994; Varlev, 1999, 2008). Модели с практическа приложимост на тази зависимост (при различни селскостопански култури) са разработени и у нас (Harizanova-Petrova, 2014; Kalaydzieva, 2014; Lozanova, 2014; Tsvetanov, 2015; Gigova, 2016).

Целта на разработката е въз основа на данни за добива при винените сортове „Хеброс“ и „Тракийска слава“, получени при неполивни условия и при оптимално напояване, да се

through different years and different irrigation regime are presented.

Key words: drip irrigation, irrigation regime, regulated water deficit, water productivity

INTRODUCTION

The effective cultivation of the vineyards is related to the optimization of the agro-technological activities, an important part of which is the irrigation. The deepening of the problem in relation with irrigation water shortages is a prerequisite for conducting research to specify the irrigation parameters of different varieties of vines and to obtain data on both the biologically optimal and the irrigation regime giving the best economic result.

The results of many studies with different crops show that optimum irrigation regime leads to maximum yields, but from an economic point of view, the result will be better with a scientifically proven regulated water deficit application.

It is established by data from field experiments including different levels of irrigation rate reduction or through mathematical models describing the relationship "Water-yield", which is based on data for relative yield of optimum irrigation and non-irrigation conditions (Davidov, 1994; Varlev, 1991, 2008).

Models with practical relevance of this relationship (for different agricultural crops) have been developed in Bulgaria (Harizanova-Petrova 2014; Petrova, 2014; Lozanova, 2014; Tsvetanov, 2015; Gigova, 2016).

The aim of this study is to re-create the yield change of wine varieties Hebros and Trakiyska Slava when change irrigation rate from 0 to 1, using experimental data, received without симулира неговото изменение при напояване с намалени поливни норми. На база получените резултати да се направи икономически анализ и да се определи най-подходящия поливен режим.

irrigation and optimum irrigation conditions. On the base of received data the economical analysis and determining the most appropriate irrigation regime are made.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Разработката е направена въз основа на данни от полски експеримент, проведен през периода 1991-1993 година в опитната станция в Павликени върху почвен подтип средно излужен чернозем, с мощност на хумусния хоризонт 40-50 cm. Опитът е проведен паралелно с винените сортове „Хеброс“ и „Тракийска слава“, като са изпитани два варианта: 1) без напояване и 2) оптимално напояване чрез поддържане на предполивна влажност 75% от ППВ за активния почвен слой. Съобразно изискванията на винените сортове към напояването, поливният период е определен в интервала от третата десетдневка на юли до третата десетдневка на август включително. Поливките са подавани чрез капкова инсталация, а размерът на поливните норми е между 60 и 80 mm, в зависимост от наличната влажност непосредствено преди поливката. Лозите са отглеждани на формировка Омбрела, при разстояние 3x1.2m. В началото на проучването насаждението е на възраст 15 години. При всеки от сортовете са използвани по 100 лози, разпределени по варианти в две повторения. Резултатите относно относителния добив при неполивни условия по години са обработени посредством симулационният модел на Varlev (1999), изразяващ зависимостта „напоителна норма – добив“ чрез полином от втора степен, който има следния вид: $Y=Yc+(1–Yc)(2x–x^2)$, където Y е относителен добив, Yc – добив при неполивния вариант, а x – относителна напоителна норма. Така са получени стойностите на относителните и абсолютните добиви при различна степен на редукция на поливните норми. Същите

MATERIAL AND METHODS

This research is based on data from a field experiment conducted during 1991-1993 period in field experimental station - Pavlikeni. The soil type is chernozem with 40-50 cm humus layer depth.

The experiment includes two wine varieties - Hebros and Trakiyska Slava. The variants of the experiment are as follow: 1) without irrigation, 2) optimum irrigation – 75% FC (field capacity) for the active soil layer. The irrigation period is determinate during end of July to the end of August according to the specific of wine grape varieties.

The irrigations are made via drip irrigation installation and irrigation rates are between 60 and 80 mm, depending on pre-irrigation soil moisture. The vine plants are grown on “Umbrella” formation and plant distance 3.0x1.2m.

The age of plants at the beginning of this study is 15 years. For each of the varieties are used 100 plants, distributed by variants with two repetitions. The results for relative yield obtained in conditions without irrigation are processed using square simulation model (Varlev, 1999) for determination of “Yield-water” relationship.

The equation is as follows: $Y=Yc+(1–Yc)(2x–x^2)$, where Y is the searched relative yield, Yc – relative yield without irrigation and X – the relative annual irrigation rate. In this way are calculated the values of absolute and relative yields for different irrigation rates reduction.

са подложени на икономически анализ, като агротехническите мероприятия (обработки на почвата, торене, напояване, резитби, растителна защита и прибиране) и стойността на всяко от тях са взети от технологична карта (http://www.mysmartfarm.com//tcards/r.angelova/tcard_grapes.pdf), изработена за отглеждане на плододаващи винени лозя. Чрез баланс на приходите и направените разходи са отчетени следните икономически показатели: среден добив, средна реализирана цена на продукцията, обща продукция (приходи), производствени разходи (материални и трудови), себестойност на продукцията, норма на рентабилност и чист доход.

Кратко описание на сорт Хеброс: Типичен винен сорт, предназначен за производството на висококачествени червени трапезни вина. Съдържа над 23% захари и 6.9 $g.dm^{-3}$ титруеми киселини (Zankov and Babrikov, 1981; Radulov et al., 1985). Създаден е в катедрата по лозарство на АУ-Пловдив и утвърден от ДСК през 1973 година.

Кратко описание на сорт Тракийска слава: Висококачествен сорт за производство на червени вина, създаден в АУ - Пловдив и утвърден от ДСК през 1971 година. Гроздето е добър баланс между захарност и киселинност, съответно 22-24% и 6-7 $g.dm^{-3}$ (Zankov and Babrikov, 1981; Radulov et al., 1985).

The economical analysis is made using these results and costs data from grape growing technological card (soil cultivation, fertilizing, irrigation, pruning, plant protection, harvesting and other activities) (http://www.mysmartfarm.com//tcards/r.angelova/tcard_grapes.pdf). The following economic indicators have been taken into account through the balance of revenues and costs: yield average, average production cost, total production (incomes), production costs (material and labor), production price, profit rate and net income.

Short description of Hebros variety: A typical wine variety designed to produce high-quality red table wines. It contains more than 23% sugar and 6.9 $g.dm^{-3}$ titratable acids (Zankov et al., 1981, Radulov et al., 1985). It was selected in the department of viticulture Agricultural University - Plovdiv and approved by State Variety Committee during 1973.

Short description of Trakiyska Slava variety: High quality variety for red wines, selected in Agricultural University - Plovdiv and approved by State Variety Committee during 1971. The grapes are a good balance between sugar and acidity, respectively 22-24% and 6-7 $g.dm^{-3}$ (Zankov and Babrikov, 1981; Radulov et al., 1985).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Влиянието на напояването върху добива зависи в голяма степен от характера на годината в метеорологично отношение, като най-силно е въздействието на валежите. Във връзка с това е направена кратка характеристика на трите опитни години, като данните са представени на Таблица 1. Есенно-зимният период и на трите опитни години е с валежи почти еднакви като количество и под нормата за района, което напрактика означава, че леснодостъпната вода от началния во-

RESULTS AND DISCUSSION

The irrigation influence on the yield depends largely from the meteorological conditions during vegetation period with the strongest impact of rainfalls. In this relation, a brief characterization of the three experimental years has been made (Table 1). The experimental years are similar with regard to the amount of precipitation during the autumn-winter period, and their quantity is below the norm for the and their quantity is below the norm for the experimental region. This practically means that easily accessible ден запас на почвата би се изчерпила сравнително бързо, поради което вегетационните валежи и напояването се оказват с решаващо значение за получаването на високи и стабилни добиви.

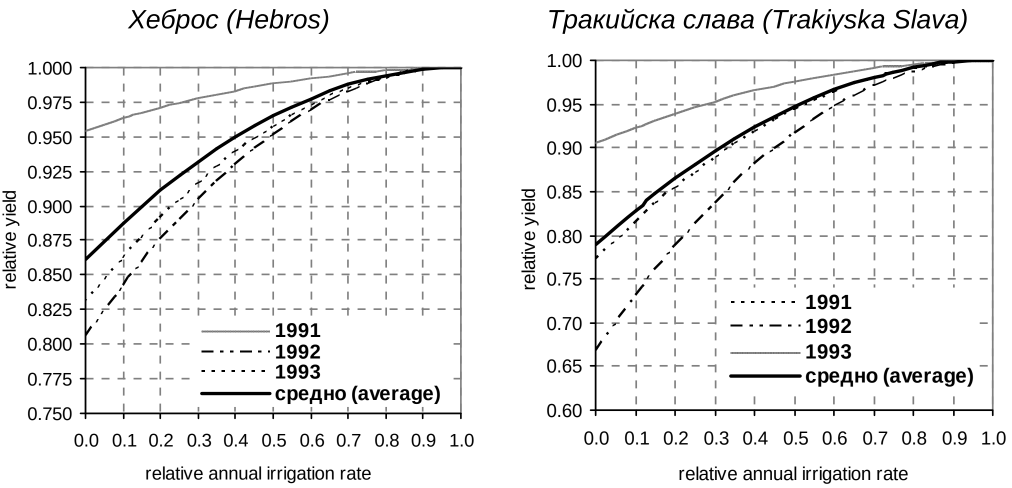
initial soil moisture would run out relatively quickly. Because of this, rainfalls during vegetative period and irrigation are critical to obtaining high and stable yields.

година/year	валежи/precipitations			∑°C	
	сума/total (mm)		обезпеченост probability (P%)	сума/total (°C)	обезпеченост probability (P%)
	X – III	IV – IX	IV – IX	IV – IX	IV – IX
1991	163	526	4	3398	62
1992	153	249	71	3418	56
1993	130	180	93	3549	29
средно/average for 44 years	207	327	53	3480	38

По отношение на вегетационните валежи първата опитна година е (1991) много влажна, със сума на вегетационните валежи 526 mm и обезпеченост 4% (втора по ред в статистическия ред). Тази година е и най-хладната от трите, с обезпеченост на температурната сума 62%. При тези условия, и двата сорта са получили по една поливка, в резултат на което разликата в добивите между ненапояванията и напоявания вариант при сорт *Хеброс* са малки (под 5%), но при почувствителния на засушаване *Тракийска слава*, те са съществени (над 20%). Втората опитна година е средно-суха по обезпеченост на вегетационните валежи (71%) и средна по отношение на температурната сума (обезпеченост 56%). При евапотранспирация над 500 mm, валежите от 250 mm са допълнени с две поливки, в резултат на които добивът нараства с над 20% при *Хеброс* и с 50% при *Тракийска слава*. През тази опитна година са налице значителни повреди от измръзвания през зимния период, особено при втория сорт, при който са отчетени изключително ниски добиви както при неполивни условия, така и при оптимално напояване. Най-сухата и същевременно най-топла е третата опитна година (Таблица 1), което е предпоставка за по-съществено положително влияние на напояването по отношение на добива.

In terms of precipitations during vegetation period the first experimental year (1991) is very humid, with an amount of 526 mm and probability 4% (second position in the statistical row). Among the three experimental years it is the coolest with 62% probability.

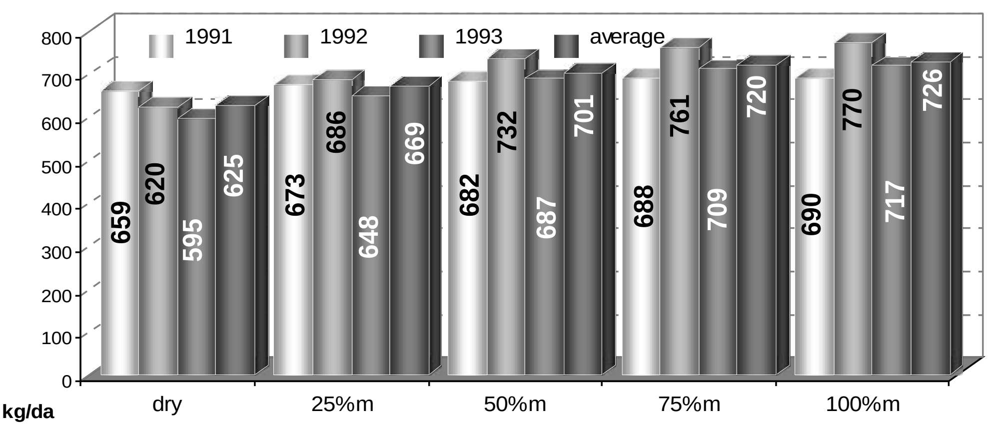
As result, both tested varieties are irrigated ones and yield differences between irrigation and non irrigation conditions are small for *Hebros* variety (less than 5%). The variety *Trakiyska Slava* is more drought-sensitive and the differences are over 20%. The second experimental year is middle-dry (250 mm and 71% probability) and middle (56% probability) in regard to the air temperature. The precipitations during vegetation period compensate ½ of seasonal evapotranspiration (500mm). As a result two irrigations were realized, increasing the yield over 20% for *Hebros* variety and 50% for the variety Trakiyska Slava. During this experimental year, there were significant frost damages during the winter, especially for *Trakiyska Slava* variety and extremely low yields, both in non-irrigation and optimum irrigation conditions. The most dry and warmest is the third experimental year (Table 1), which is a prerequisite for a more positive influence of the irrigation on the yield.



Фиг. 1. Изменение на относителния добив по години и средно за периода в зависимост от размера на поливните норми
Fig. 1. Trend of relative yield yearly and average, depending on size of irrigation rates

На Фигура 1 е направена симулация на изменението на относителния добив по години и средно, в зависимост от размера на напоителната норма, като е използвана квадратната формула на И.Върлев. И на двете графики се вижда ясно влиянието на годината върху продуктивността при прилагане на един и същ поливен режим. Директно от тях или по изчислителен път посредством използваната формула, може да се отчете добива при всяка една поливна норма, в резултат на което могат да бъдат решени конкретни оптимизационни задачи.

On the Figure 1 is shown the relative yield change (by years and average) depending on annual irrigation rate value. This simulation is made using the squire equation, suggested by Ivan Varlev (1999). The two graphs clearly show the impact of the year on productivity when applying the same irrigation regime. Directly or by calculation using this formula, the yields can be determined for each irrigation rate, and specific optimization tasks being solved.

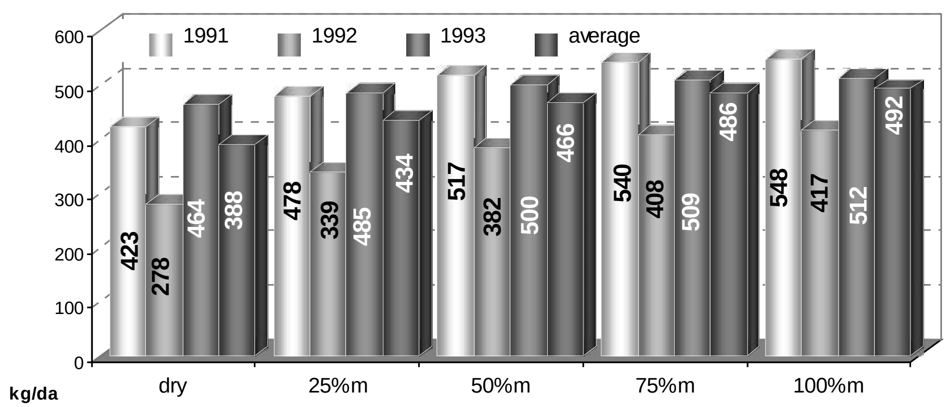


Фиг. 2. Добиви от сорт Хеброс по години в зависимост от поливния режим
Fig. 2. Yield of Hebros cv. depending on irrigation regime

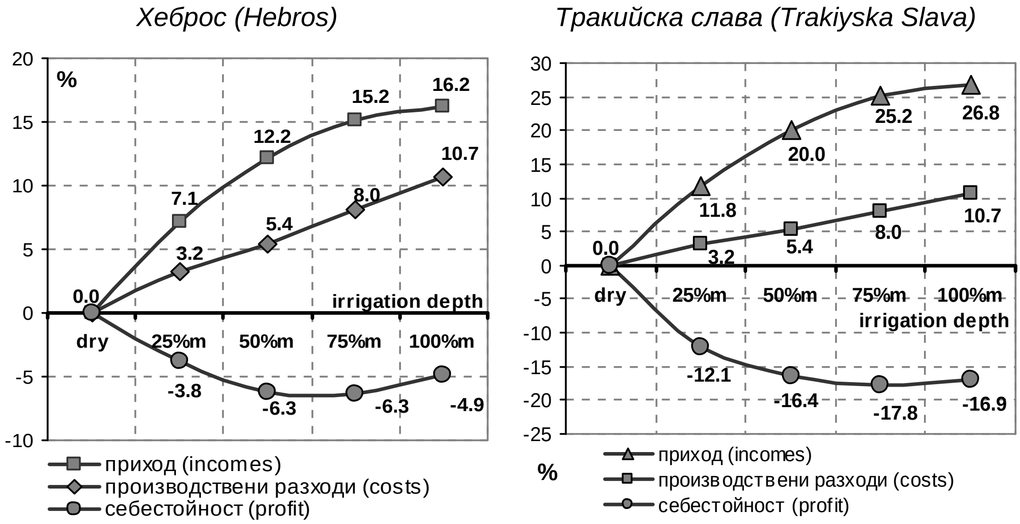
Като са използвани данните за изменението на относителния добив при различните по големина поливни норми и абсолютните стойности на максималния добив по сортове и години, е изчислен добива при 25, 50 и 75% намаление на напоителната норма, като резултатите са представени на фигурите 2 и 3, съответно за *Хеброс* и *Тракийска слава*. Тези данни са подложени на икономически анализ, като са установени посочените в методичната част на разработката показатели. Осреднените резултати при двата сорта са представени графично на фигурите 4 и 5. С нарастването на размера на поливните норми производствените радходи постепенно се увеличават, като и при двата сорта нарастват с 10.7% спрямо тези при неполивни условия. Изменението на поливната норма с 25% води до промени в разходите средно с 2.2-2.7%. Съществено относително нарастване на приходите се отчита при напояване с по-малки поливни норми (до 50% от оптималната норма), което се вижда ясно и на двете графики (Фигура 4), след което при норма 75% те се увеличават с 3%, а при Тракийска слава – с малко над 5%. Разликата между този поливен режим и оптималния е още по-малка – съответно 1.0 и 1.6%. Това се дължи на факта, че с нарастването на размера на напоителната норма добивът не нараства линейно, а съгласно функция от втора степен.

Using data for relative yield changing depending on value of annual irrigation rate and the value of absolute maximum yield for both varieties and three experimental years, the yield by 25, 50 and 75% reduction of irrigation rate is calculated (Figure 2 for *Hebros* variety and Figure 3 for *Trakiyska Slava* variety). On the base of these data economical analysis is made. As result, the all economical parameters (shown in Materials and methods) were established and presented on fig.4 and 5. When the irrigation rate increases, production costs gradually increases too, for both varieties with 10.7%, compared to non-irrigation conditions.

The 25% reducing of irrigation rate leads to 2.2-2.7% change of production costs. At the same time, relative increase of the incomes is counted by irrigation with smaller irrigation rates (up to 50% of the optimum), which is clearly visible on both graphs (Figure 4), then at 75% they increase by 3-5%. The difference between 75 and 100% irrigation rate is insignificant (1.0-1.6%). This is due to the fact that with the increase of the irrigation rate the yield does not increase linearly, but according to the second degree function.



Фиг. 3. Добиви от сорт Тракийска слава по години в зависимост от поливния режим
Fig. 3. Yield of Trakiyska Slava cv. depending on irrigation regime



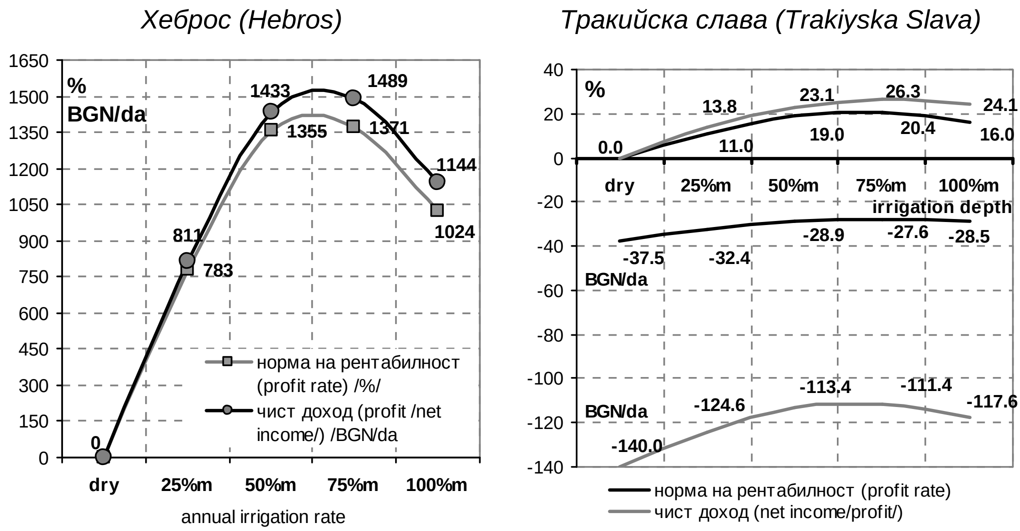
Фиг. 4. Приходи, производствени разходи и себестойност на продукцията в зависимост от поливния режим
Fig. 4. Income, production costs and cost price depending on irrigation regime

Важен икономически показател в селскостопанското производство е себестойността на получената продукция. При двата сорта и през трите експериментални години себестойността постепенно намалява до норма 75%, след което постепенно започва отново да нараства. Този поливен режим демонстрира най-добри резултати и по отношение на нормата на рентабилност и чистия доход (Фигура 5), поради което може да бъде определен като оптимален от икономическа гледна точка. При сорт *Тракийска слава* обаче, абсолютните стойности на тези два показателя са отрицателни, като основната причина за това е, че той не е подходящ за отглеждане в района на Павликени. Освен това, за периода на експеримента при него са отчетени съществени повреди от ниските температури през зимата. Поради това, резултатите при този сорт не могат да бъдат полезни за практиката.

An important economic parameter in Agriculture is the cost of production. For both varieties and in the three experimental years the profit gradually decreases to a rate of 75% and then gradually increases again.

This irrigation regime also shows the best results in terms of the profit rate and the profit (net income) (Figure 5), and therefore can be defined as an optimal from an economic point of view. For *Trakiyska Slava* variety, however, the absolute values of these two parameters are negative.

The main reason for this is that it is not suitable for cultivation in the region of Pavlikeni. In addition, during the experiment, there are significant damages caused by low temperatures in the winter. Therefore, the results for this variety cannot be useful for the practice.



Фиг. 5. Норма на рентабилност и чист доход в зависимост от поливния режим
Fig. 5. Rate of profitability and net income depending on irrigation regime

ИЗВОДИ

През влажни години за условията на Павликени ненапояваните лози от сорт *Хеброс* формират над 95% от максималния добив, който се получава при оптимално напояване, а през средно сухи и сухи години той представлява 80-83%. При напояване със 75% от оптималната поливна норма добивът е практически равен с този при оптимално напояване, като разликата е под 2%. При този поливен режим нормата на рентабилност и чистият доход са най-високи, независимо от условията на годината, поради което се препоръчва. Същият се реализира с 1-3 поливки с поливна норма 50-60 mm.

За условията на експеримента добивите при сорт *Тракийска слава* са много ниски, нестабилни и с ниско качество на гроздето, независимо от поливния режим. Нормата на рентабилност и чистият доход са отрицателни през всички експериментални години и при всяко едно ниво на водообезпеченост на растенията. Поради това, резултатите при този сорт не могат да бъдат полезни за практиката.

CONCLUSIONS

During wet years, non irrigated vineyards (*Hebros* variety) grown in region of Pavlikeni give over 95%, against to the yield by optimum irrigation conditions. During middle-dry and dry years it is 80-83%. By irrigation with 75% of the optimum irrigation rate, the yield is practically equal to the optimum irrigation, the difference being less than 2%. This irrigation regime gives highest profit rate and net income (profit), independently of meteorological conditions, therefore it is recommended. The same is done with 1-3 irrigations with irrigation rate 50-60 mm.

For the conditions of this experiment, the yield of *Trakiyska Slava* variety is unstable and very low as quantity and quality of the grapes, regardless of irrigation regime. For all experimental years and all irrigation regimes the profit rate and net income (profit) are negative. Therefore, the results for this variety cannot be useful for the practice.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Davidov, D.**, 1994. On the Grounds of the Relationship “Yield–Water“. 17th European Regional Conference on Irrigation and Drainage ICID-CIID, Varna, Bulgaria, Vol.1, 251-253.
2. **Gigova, A.**, 2016. Irrigation regime of canola (Brassica napus, L.) under a temperate continental climate conditions. Dissertation, Sofia, Bulgaria (Bg).
3. **Harizanova-Petrova, B.**, 2014. Study on productivity of celery (Apium graveolens L.), variety IBIS, grown under a different irrigation regime in the Plovdiv region. Dissertation, Plovdiv, Bulgaria (Bg).
4. **Kalaydzieva, R.**, 2014. Irrigation regime and evapotranspiration of green beans (*Phaseolus vulgaris L. ssp. Nanos*), Strike variety for region of Plovdiv. Dissertation, Plovdiv, Bulgaria (Bg).
5. **Lozanova, N.**, 2014. Lawns in urban areas lawns in urban areas grass plots in urban areas. Dissertation, Sofia, Bulgaria (Bg).
6. **Radulov, L., B.Tsankov, Z.Zankov and D.Babrikov**, 1985. Ampelography with selection of the vine. Zemizdat, Sofia (Bg).
7. **Tsvetanov, E.**, 2015. Irrigation of a rooted plant for the production of vine planting material in the Pleven region. Dissertation, Plovdiv, Bulgaria (Bg).
8. **Varlev, I. and Z. Popova**, 1999. Water–Evapotranspiration–Yields. Monograph. Sofia, pp. 144 (Bg).
9. **Varlev, I.**, 2008. Growing maize in Bulgaria – potential, efficiency and risk. Agricultural academy, Sofia, pp. 128 (Bg).
10. **Zankov, Z. and D. Babrikov**, 1981. New dessert and wine grape varieties in Bulgaria. Sofiapress (Bg).
11. http://www.mysmartfarm.com//tcards/r.angelova/tcard_grapes.pdf

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (6), 115-124 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Биометричен анализ на някои технологични признаци на сорт Русенско без семе, присаден върху три лозови подложки

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

[1]Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик”, ул. „Проф. Иван Иванов” 1, 7007 Русе, България
[2]Аграрен университет, Катедра по генетика и селекция, бул. „Менделеев” 12, 4000 Пловдив, България

Biometric analysis of some technological traits of cv Rusensko bez seme, grafted onto three vine rootstocks

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

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

E-mail: DjakovaRousse@abv.bg

Received: 12.11.2018 *Accepted:* 19.12.2018 *Published:* 27.12.2018

РЕЗЮМЕ

Проучено е влиянието на три лозови подложки: SO_4, Рупестрис дьо Ло и Шасла 41Б, върху някои технологични признаци на сорт Русенско без семе. Опитът е проведен в експерименталното лозе на ИЗС ”Образцов чифлик” - Русе, в четири повторения, по 11 растения във всяко повторение, при което са използвани изравнени по вегетативно развитие първокласни лози.

Целта на изследването е чрез биометричен анализ на резултатите, статистически да се докаже наличието на по-висока степен на достоверност при различията между отделните подложки. Отчетени са стойностите на 12 технологични признаци. Получените данни са анализирани статистически с

SUMMARY

The influence of three vine rootstocks: Berlandieri x Riparia SO4, Rupestris du Lot (with common name Montikola) and Chasselas x Berlandieri 41 B (hereinafter for short Chasselas 41B) was studied on some technological traits of “Rusensko bez seme” table vine cultivar. The study was carried out in the experimental vineyards of the Institute of Agriculture and Seed Science „Obraztsov chiflik”, Rousse in four replications, 11 plants each. First class vines, at one and the same vegetative growth were used.

The objective of the study was via biometric analysis of the results, the existence of a higher level of significance in the differences between the rootstocks to be statistically proven. The values of 12 technological traits were reported. Data помощта на критериите за оценка F-Fisher и t-Student. Опитът е проведен в седем последователни години, като степента на вариране на стойностите на проучваните признаци е слаба до средна. Прилагането на t-test за статистическа обработка на резултатите определя за 80% от използваните сравнения наличието на несъществени различия между вариантите.

Ключови думи: подложки, безсеменен сорт Русенско без семе, биометричен анализ, технологични признаци

obtained was statistically analyzed via F-Fisher and t-Student evaluation criteria. The study took place in seven consecutive years, as the degree of variation of the values of the studied traits was low to moderate. Via t-test, used for statistical processing of the results, 80% of the comparisons showed the presence of insignificant differences between the variants.

Key words: rootstocks, “Rusensko bez seme” seedless table vine cultivar, biometric analysis, technological traits

УВОД

Вида на подложката оказва влияние върху листната площ, съдържанието на хлорофил, проводимостта на устицата и качеството на добива (Bica et al., 2000).

Въздействието върху технологичните характеристики на гроздето от страна на подложката е индиректно (Nicolic et al., 2000; Garcia et al., 2001a; Garcia et al., 2001b). Проучвано е влиянието на подложката върху хранителния режим на лозовите растения, а следователно и върху биосинтеза на антоциани (Hardie and Considine, 1976). Вида на подложката засяга както растежа и структурата, така и цвета на гроздовите зърна (Winkler, 1958; Gawel et al., 2000; Walker et al., 2000 и др.).

Химичният състав на гроздето има решаващо значение за неговото качество. Проучвания върху химичния състав показват, че той е много сложен и в него влизат различни групи съединения – захари, органични киселини, азотни и пектинови вещества, антоциани, танини, полифеноли, ароматни вещества, ферменти, витамини и др. (Katerov et al.,1990).

Williams and Smith (1991) не откриват различия в разпределението на сухото вещество в органите на лозата при Cabernet Sauvignon, присаден върху AxR 1, St. George и 5C. Други автори, обаче регистрират таки-

INTRODUCTION

The type of the rootstock influences the leaf area, chlorophyll content, conductivity of stomata, and yield quality (Bica et al., 2000).

The influence of the rootstocks on the technological traits of grapes was indirect (Nicolic et al., 2000; Garcia et al., 2001a; Garcia et al., 2001b). A number of authors reported the influence of the rootstock on the nutrition regime of vine plants, and therefore on the biosynthesis of anthocyanins (Hardie and Considine, 1976). That affected both – the growth and the structure, also and color of grape berries (Winkler, 1958; Gawel et al., 2000; Walker et al., 2000, etc.).

The chemical composition of grapes is crucial for its quality. Numerous studies on the chemical composition showed that it is very complex and it includes different groups of compounds - sugars, organic acids, nitrogen and pectin substances, anthocyanins, tannins, polyphenols, aromatic substances, ferments, vitamins, etc. (Katerov et al., 1990).

Williams and Smith (1991) did not find out any differences in the distribution of dry matter in the organs of the vine in Cabernet Sauvignon grafted onto AxR 1, St. George and 5C. Other authors, however, recorded such differences ва различия, повлияни от подложката (Tardaguila et al., 1995). При тяхното проучване, подложката 101-14 усилва акумулирането на сухо вещество в пръчките, докато 41В влияе положително върху натрупването му в гроздовете.

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

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

Влиянието на подложката върху качествата на гроздето от сорт Италия е проучено от Ezzahouani and Larry (1998). Според Ezzahouani and Williams (1995), видът на подложката е от голямо значение за качествата на плода при сорта Ruby Seedless. Venegas et al. (2001), изследвайки влиянието на различни подложки върху качеството на гроздето на същия сорт, са установили, че SO4, 5BB and 99R индуцират, като цяло, най-високо качество на реколтата.

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

При опитите с трайни култури, проведени при полски условия, ценността на данните се определя от сте-

influenced by the rootstock (Tardaguila et al., 1995). According to their study, 101-14 rootstock increased the accumulation of dry substance in the canes, while 41B positively affected its accumulation in the clusters.

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

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

The influence of the rootstock on the quality of Italy grape variety was studied by Ezzahouani and Larry (1998). According to Ezzahouani and Williams (1995), the type of the rootstock is of great importance for cv Ruby Seedless. Venegas et al. (2001), investigating the influence of different rootstocks on the quality of grapes of the same variety, found that SO4, 5BB and 99R in general induced the highest quality of the harvest.

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

In experiments with permanent crops conducted under field conditions, the value of the data is determined by the пента им на точност. По тази причина едно от изискванията е получаване на данни с възможно най-висока точност, респективно да се установяват за статистически доказани възможно най-малки разлики между изпитваните варианти, защото само от такива резултати може да се правят правилни изводи и препоръки за практиката. Влиянието на случайните причини за варирането на данните в опита, т.е. грешката, се определя като данните се подложат на статистическа обработка (Shanin, 1977).

Целта на настоящото проучване е да се приложат два статистически критерия за математическа обработка на данни, отчетени от 12 на брой технологични признаци за десертния сорт лоза Русенско без семе, присаден на три различни подложки, за да се установи по-високо ниво на точност на резултатите.

degree of accuracy. For this reason, one of the requirements is to obtain data with the highest possible accuracy, respectively the differences as small as possible between the variants tested to be determined and statistically significant because only of such results correct conclusions could be made also and recommendations for practice. The impact of accidental causes of variation of data of the experiment, i.e. the error is defined as the data is subjected to statistical processing (Shanin, 1977).

The objective of the study is two statistical criteria to be applied for mathematical processing of data, reported by 12 technological traits of Rusensko bez seme table vine variety, grafted on three different rootstocks in order a higher level accuracy of results to be reached.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В проучването е включен безсеменният десертен сорт Русенско без семе, присаден върху подложките Берландиери х Рипария SO4 (приета за контрола в изследването), Рупестрис дьо Ло (V1) и Шасла х Бреландиери 41Б (V2). Сортът е създаден през 1969 г. при кръстосване на сортовете Болгар и Кондарев VI-4 (Todorov, 2005; Pandeliev et al., 2006).

Опитът е проведен в експерименталното лозе на ИЗС "Образцов чифлик" - Русе, в четири повторения, по 11 растения във всяко повторение. Засаждането на лозите е извършено при разстояния 2,0 m/1,4 m, на хълмист терен, с южно изложение, на разстояние около 1 km от брега на р. Дунав. Почвеният тип е карбонатен чернозем върху дълбок льос. Формировката е средностъблен Гюйо, с височина на стъблото 0,60 m и натоварване на лозите средно с по 19 зимни очи, реализирано с 5 чепа на 2 зимни очи и една плодна пръчка с 9 очи.

MATERIAL AND METHODS

The study included cv Rusensko bez seme table seedless variety, grafted on the rootstocks: Berlandieri x Riparia SO4 (control), Rupestris du Lot V1, and Chasselas x Berlandieri 41 B (V2).The variety was created in 1969 when the varieties of Bolgar and Kondarev VI-4 (Todorov, 2005; Pandeliev et al., 2006) were crossed.

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

Soil type was carbonate chernozem on deep loess. The formation was half standard Guyot, stem height being 0,60 m and vine loads 19 winter buds, realized in 5 spurs of 2 buds each and 1 fruiting cane of 9 buds.

За сорт Русенско без семе, присаден на трите подложки Шасла 41Б, Рупестрис дю Ло и SO4, са отчетени стойностите на 12 технологични признаци, обединени в *три групи*, като измерването им е осъществено по следния начин:

Механичен състав на гроздето

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

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

Химичен състав на гроздето

Съдържанието на захари и киселини определя технологичната зрялост на гроздето. Встъпването в тази фаза е установено, чрез периодични предварителни измервания на захарите с ръчен рефрактометър през 3 дни. Съдържанието на захари е определяно с мъстомер Дюжарден, в %, а на общите киселини – чрез титруване с 0,1 n NaOH, в промили (g/l).

Транспортабилност на гроздето

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

В статистическата обработка са използвани два параметрични критерия Student (t - test) и Fisher (F), като за

For cv Rusensko bez seme, grafted onto the three rootstocks — Rupestris du Lot, Chasselas 41B, and SO4 the values of 12 technological traits, combined in three groups were registered, and their measurement was done in the following way:

Mechanical composition of grapes

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

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

Chemical composition of grapes

The content of sugars and acids defined the technological maturity of grapes. The beginning of that phase was found through periodical preliminary measurements of sugars with handheld refractometer every three days. The content of sugars was determined by the areometer of Dujardin, in %, and the total acids – via titration with 0,1 n NaOH, in promiles (g/l).

Transportability of grapes

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

Two parametrical criteria - Student (t - test) and Fisher (F) were used in the statistical processing, as for the purpose целта е използван SPSS 19 за анализ на получените данни. Използвани са стандартни формули за изчисляване на критериите (Zaprqnov and Dimova, 1995; Mencher and Zemshman, 1986).

SPSS 19 was used for analysis of the data obtained. Standart formulas were used for calculating the criteria (Zapryanov and Dimova, 1985; Mencher and Zemshman, 1986).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати от математическия анализ с критерия на Student, за технологични признаци на сорт Русенско без семе, са представени в Таблица 1.

При сравненията на данните при присадените лози Русенско без семе върху трите подложки съществени разлики се наблюдават при ограничен брой признаци. За варианта с подложка Рупестрис дьо Ло (V1) само 16,7% от всички сравнения са достоверни (за признаците % зърна в грозда и маса на 100 рудимента), а за Шасла 41Б (V 2) – е 25% (съответно за три от изследваните признаци – % рудименти от масата на зърното, съдържание на захари и съпротивление на зърното на откъсване на дръжката). Единствената отчетена достоверна разлика в полза на подложка Шасла 41Б е регистрирана за последния от изследваните призна-ци, за останалите отчетени съществе-ни разлики посоката е положителна за подложка SO4 (контрола).

За да проследим по-пълно влиянието на подложките върху технологичните характеристики на сорт Русенско без семе, проведохме допълнително сравнение между вариантите с подложки, съответно Рупестрис дьо Ло и Шасла 41Б. Броят на признаците с получени достоверни различия се удвои и процента е 42%. При сравняването на подложките се открояват важни за технолозите признаци, като % зърна в грозда, % рудименти от масата на зърното, маса на 100 рудимента, съдържание на захари и общи киселини.

RESULTS AND DISCUSSION

The results obtained from the mathematical analysis by the criterion of Student of the technological characteristics of cv Rusensko bez seme were presented in Table 1.

In data comparisons in grafted Rusensko bez seme vines onto the three rootstocks, significant differences were observed in a limited number of traits. For the variant with Rupestris du Lot (V1) rootstock only 16.7% of all comparisons were significant (for the traits % berries in the cluster and mass of 100 rudiments), and for Chasselas 41B (V 2) – 25% (for three of the studied traits – % rudiments of berry mass, sugar content and berry resistance to pick off from the stalk). The only reported significant difference in favor of Chasselas 41B rootstock was recorded for the last of the studied traits, for the other reported significant differences, the direction was positive for SO4 rootstock (control).

In order to follow fully the influence of the rootstocks on the technological characteristics of cv Rusensko bez seme, we performed an additional comparison between the variants with rootstocks Rupestris du Lot and Chasselas 41B, respectively. The number of traits with obtained significant differences had doubled and the percentage was 42%. When comparing the rootstocks, traits important for the technologists were manifested: % berries in the cluster, % rudiments of berry mass, mass of 100 rudiments, contents of sugars and total acids.

Таблица 1. Сравнителна оценка на сорт Русенско без семе по технологични признаци чрез критерия на Student при съответни нива на значимост α<0.05; 0.01 и 0.001

Table 1. Comparative evaluation of cv Rusensko bez seme by technological traits via criteria Student (t) at appropriate levels of significance α<0.05; 0.01 and 0.001

Признаци / Traits	сорт Русенско без семе / cv Rusensko bez seme										V2 – V1	
	Подложка SO4 контрола Rootstock SO4 **control**		Подложка Руп. дьо Ло Rootstock Rup. du Lot **V 1**				Подложка Шасла 41Б Rootstock Shasla 41B **V 2**					
	$\overline{x}$	$S^{\%}$	$\overline{x}$	$S^{\%}$	t	доказа-ност signi-ficance	$\overline{x}$	$S^{\%}$	t	доказа-ност signi-ficance	t	доказа-ност signi-ficance
Маса на грозда, g Mass of the cluster, g	345,25	26,4	332,07	28,1	0,53	ns	372,75	25,3	1,1	ns		
Маса на 100 зърна, g Mass of 100 berries, g	282,6	21,4	294,6	21,2	0,74	ns	284,5	24,3	0,1	ns		
% зърна в грозда % berries in cluster	98,4	0,5	98,1	0,4	**2,36**	**–**	98,4	0,3	0,07	ns	**2,7**	**+++**
% на мезокарпа от масата на зърното % mesocarp of berry mass	92,9	2,9	93,6	2,9	0,91	ns	93,7	2,2	0,16	ns		
% рудименти от маса на зърното % rudiments of berry mass	0,88	13,6	0,85	20	0,23	ns	0,63	30,1	**3,28**	**– – –**	**2,61**	**+**
% на кожица от масата на зърното % skin of berry mass	6,19	39,9	5,18	40,1	1,65	ns	5,69	34,6	0,84	ns		
Брой рудименти в 100 зърна Number of rudiments in 100 berries	134,6	25,8	146,7	29,1	1,15	ns	132,6	22,7	0,22	ns		
Маса на 100 рудимента, g Mass of 100 rudiments, g	1,59	27,7	1,13	27,4	**4,03**	**- - -**	**1,65**	27,2	0,89	ns	**5,03**	**+++**
Съдържание на захари, % Content of sugars, %	21,97	16,1	22,08	13,6	0,13	ns	19,77	17,1	**2,37**	_	**2,7**	_ _
Съдържание на общи киселини, g/l Content of total acids, g/l	5,45	36,3	6,06	26	1,25	ns	6,52	28,5	0,91	ns	**2,3**	**+**
Издръжливост на зърното на натиск, g Endurance of berry to pressure, g	1543,6	29,02	1503,2	25,5	0,36	ns	1350	32,2	1,29	ns		
Съпротивление на зърното на откъсване от дръжката, g Resistance of berry to pick up from the stem,g	384,3	20,7	355,1	36,9	1	ns	405,6	20,3	**2,33**	**+**		

При критични стойности на критерия: $t\ P_{5\%} = 2{,}004$
At critical values of the criterion: $t\ P_{1\%} = 2{,}670$
$t\ P_{0,1\%} = 3{,}480$

В Таблица 2 са представени резутатите от статистическата обработка на данните с критерия на Fisher. По равен брой достоверни разлики са отчетени за двете изпитвани подложки за различни признаци. Припокриване на резултатите от прилагането на

Table 2 presents the results of statistical data processing with the criterion of Fisher. An equal number of significant differences were recorded for the studied rootstocks for different traits. An overlapping of the results from the application of the two criteria was двата критерия е отчетено за признака маса на 100 рудимента. При допълнителното сравняване на подложки Рупестрис дьо Ло и Шасла 41Б, отново е налице тенденцията за двойно увеличаване на броя признаци със съществени разлики. Това са технологичните признаци % на мезакарпа от масата на зърното, % рудименти от същата маса, брой рудименти в 100 зърна, маса на 100 рудимента и съпротивление на зърното на откъсване от дръжката.

reported for the trait “mass of 100 rudiments”. In additional comparison of Rupestris du Lot and Chasselas 41B, again the tendency was obvious to double the number of traits with significant differences. Those were the technological traits “% of mesocarp of berry mass”,”% rudiments of the same mass”, “number of rudiments in 100 berries”, “mass of 100 rudiments” and “berry resistance to pick off from the stem”.

Таблица 2. Сравнителна оценка на сорт Русенско без семе по технологични признаци чрез критерия на Fisher при съответни нива на значимост α<0.05; 0.01
Table 2. Comparative evaluation of cv Rusensko bez seme by technological traits via criteria Fisher (F) at appropriate levels of significance α<0.05; 0.01

Признаци / Traits	сорт Русенско без семе cv Rusensko bez seme				**V1 – V2**	
	Подложка Рупестрис дьо Ло Rootstock Rup. du Lot **V 1**		Подложка Шасла 41Б Rootstock Shasla 41B **V 2**			
	F	Доказаност Significance	F	Доказаност Significance	F	Доказаност Significance
Маса на грозда, g Mass of the cluster, g	1.026	ns	1,04	ns	1.036	ns
Маса на 100 зърна, g Mass of 100 berries, g	1.037	ns	1,14	ns	1.1	ns
% зърна в грозда % berries in cluster	1.17	–	1,38	ns	1.19	ns
% на мезокарпа от масата на зърното % mesocarp of berry mass	1.0	ns	**1,72**	**+**	**1.73**	**+**
% рудименти от маса на зърното % rudiments of berry mass	1.42	ns	**3,24**	**+ +**	**4.59**	**+ +**
% на кожица от масата на зърното % skin of berry mass	1.41	ns	1,56	**+**	**1.1**	ns
Брой на рудименти в 100 зърна Number of rudiments in 100 berries	1.51	ns	1,33	ns	**2.02**	**+ +**
Маса на 100 рудимента, g Mass of 100 rudiments, g	2.19	**+ +**	1,02	ns	**2.1**	**+ +**
Съдържание на захари, % Content of sugars, %	1.39	ns	1,08	ns	1.28	ns
Съдържание на общи киселини, g/l Content of total acids, g/l	1.56	**+**	1,13	ns	1.38	ns
Издръжливост на зърното на натиск, g Endurance of berry to pressure, g	1.37	ns	1,06	ns	1.29	ns
Съпротивление на зърното на откъсване от дръжката, g Resistance of berry to pick up from the stem, g	2.7	**+ +**	1,07	ns	**2.54**	**+ +**

При критични стойности на критерия: $F\ p_{5\%} = 1.53$
At critical values of the criterion: $F\ p_{1\%} = 1.84$

В предишни анализи на авторите с други сортове и подложки, е отбелязано, че прилагането на критерия на

In previous analyzes of authors with other varieties and rootstocks, it has been noted that applying the criterion of

Fisher увеличава значително броя на съществените различия между изпитваните варианти. В конкретното сравнително проучване тази тенденция е налице. По-големият брой съществени различия позволява на технолозите да имат повече допирни точки при вземане на правилното решение, върху коя подложка да се отглежда сорт Русенско без семе.

Fisher significantly increased the number of significant differences between the studied variants. In that comparative study, that tendency was obvious. The greater number of significant differences allowed technologists to have more points of view in making the right decision cv Rusensko bez seme onto which rootstock to be cultivated.

ИЗВОДИ

- Използваните три подложки влияят по специфичен начин върху определени технологични признаци, поради което направлението на приложение на готовата продукция от безсеменния сорт лоза Русенско без семе ще определя коя от тях ще бъде най-подходяща за отглеждането му.
- При подобен род изследвания е по-коректно да се прилага критерия на Fisher при анализ на резултати, тъй като използването му увеличава значително броя на съществените различия между изпитваните варианти.

CONCLUSIONS

- The three rootstocks had specific influence on certain technological traits, so the direction of application of the finished production of cv Rusensko bez seme will determine which one will be most suitable for its cultivation.
- In that kind of studies, it is more correct to apply the criterion of Fisher when analyzing results, as significantly increases the number of significant differences between the studied variants.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Bica, D., G. Gay, A. Morando, E. Soave and B. A. Bravdo**, 2000. Effects of rootstock and *Vitis vinifera* genotype on photosynthetic parameters. *Acta Hort.,* 526, 373-379.
2. **Boselli, M., M. Fregoni, A. Vercesi and B. Volpe**, 1992. Variation in mineral composition and effects on the growth and yield of Chardonnay grapes on various rootstocks. *Agricultural research*, 14, 138-139.
3. **Boselli, M. and B. Volpe**, 1993. Rootstock influence on the potassium content, pH and concentration of organic acids of cv "Chardonnay". *Notebooks of the School of Viticulture and Enology University of Turin*, 16, 37-40 (It).
4. **Ezzahouani, A. and L. E. Larry**, 1998. Effect of rootstock on grapevine water status productivity and grape quality of cultivar 'Italia'. Bulletin de l'OIV. - http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=19980302804
5. **Ezzahouani, A. and L. E. Williams**, 1995. The Influence of Rootstock on Leaf Water Potential, Yield, and Berry Composition of Ruby Seedless Grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 46 (4), 559-563.
6. **Garcia, M., H. Ibrahim, P. Gallego and P.H. Puig**, 2001b. Effect of three rootstocks on grapevine (Vitis vinifera L.) cv.Negrette grown hydroponocally. II. Acidity of musts and wine. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 22 (2), 104-106.
7. **Garcia, M., P. Gallego, C. Daverede and H. Ibrahim**, 2001a. Effect of three rootstocks on grapevine (Vitis vinifera L.) cv. Negrette grown hydroponocally. I. Potasium, calcium and magnesium nutrition. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 22 (2), 101-103.

8. **Gawel, R., A. Eward and R. Cirami**, 2000. Effect of rootstock on must and wine composition and the sensory properties of Cabernet Sauvignon grown at Longhome Creek, South Australia. *Wine Industry Journal*, 15 (1), 67-73.
9. **Hardie, W.J. and J. A. Considine**, 1976. Response of grapes to water-deficit stress in particular stages of development. *Am. J. Enol. Vitic*., 27, (2), 55-61.
10. **Hristov, Hr., K. Popov and Ch. Chanev**, 1998. Growth and fruit bearing of different varieties grafted on 41B and Ferkal rootstocks. *Lozarstvo i Vinarstvo*, 4, 10-12 (Bg).
11. **Ivanov, Tr.,** 1981. Technology of wine. Hr. G. Danov, Sofia, 573, 24-29 (Bg).
12. **Katerov, K., A. Donchev and M. Kondarev**, 1990. Methodology for study and description of vine varieties and rootstocks. Balgarska ampelografia, vol. I, pp. 280 (Bg).
13. **Mencher, E. and A. Zemshman**, 1986. Basis of design of elements of mathematical statistics in studies on viticulture. Shtiintsa, Kishinev, 238, 12-20 (Ru).
14. **Nicolic, M., V. Romheld and N. Merkt**, 2000. Effect of bicarbonate on uptake and translocation of ^{59}Fe in two grapevine rootstocks differing in their resistance to Fe deficiency chlorosis. *Vitis*, 39 (4), 145-149.
15. **Pandeliev, S., K. Katerov, I. Lazarov, V. Kovachev and M. Ivanov**, 2006. Dessert varieties in Bulgaria. Plovdiv, pp. 120 (Bg).
16. **Popov, K. and Hr. Hristov**, 2008. Influence of Ferkal rootstock on the appearance, quality and quantity of grapes on its grafted varieties. *Lozarstvo i Vinarstvo,* 1, 15-20 (Bg).
17. **Shanin, J.**, 1977. Methodology of field experiment. *BAN*, 384, 176-181 (Bg).
18. **Tardaguila, J., M. Bertamini, C. Giulivo and A. Scienza**, 1995. Rootstock effects on growth, dry weight partitioning and mineral nutrient concentration of grapevine. *Acta Hort.*, 388, 111-116.
19. **Todorov, I.**, 2005. Production of vine planting material. Dionis, Sofia (Bg).
20. **Venegas, M., R. Martinez-Peniche, M. Reyes and J. Madero**, 2001. Rootstock influences quality ofr “Ruby seedless” table grape (Vitis vinifera L.) in Central-Northern Mexico. *Acta Horticulturae*, 565, 125-130.
21. **Walker, R.R., P.E. Read and D.H. Blackmore**, 2000. Rootstock and salinity effects on rates of berry maturation, ion accumulation and color development in Shiraz grapes. *Aust. J. Grape Wine Res*., 6, 227-239.
22. **Williams, L. E. and R. J. Smith**, 1991. The Effect of Rootstock on the Partitioning of Dry Weight, Nitrogen and Potassium, and Root Distribution of Cabernet Sauvignon Grapevines. - *Am. J. Enol. Vitic*., 42 (2), 118-122.
23. **Winkler, A. J.**, 1958. The relation of leaf area and climate to vine performance and grape quality. *Am. J. Enol. Vitic*., 9, 10-23.
24. **Zapryanov Z. and D. Dimova**, 1995. Guide exercises in experimental work with biometrics. Zemizdat, Sofia, 132, 52-58 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (6), 125-133 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Влияние на хуматния тор „Хумустим” върху развитието на надземната част и кореновата система при производството на лозов посадъчен материал от сорт Зорница

Галина Дякова[1]*, Ралица Минчева[1], Светлана Стоянова[1], Диана Маринова[1], Илиана Иванова[1], Гергана Ковачева[1], Иван Цветков[2]

[1]*Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик”, 7007 Русе, България*
[2]*Агробиоинститут, 1164 София, България*

Effects of humatic fertilizer „Humustim”, on the development of above ground parts and root system in production of vine planting material of cv Zornitsa

Galina Dyakova[1*], Ralitsa Mincheva[1], Svetlana Stoyanova[1], Diana Marinova[1], Iliana Ivanova[1], Gergana Kovacheva[1], Ivan Tsvetkov[2]

[1]*Institute of Agriculture and Seed Science “Obraztsov Chiflik”, 7007 Rousse, Bulgaria*
[2] *Agrobioinstitute, 1164 Sofia, Bulgaria*

**E-mail: DjakovaRousse@abv.bg*

Received: 12.11.2018 *Accepted:* 18.12.2018 *Published:* 27.12.2018

РЕЗЮМЕ

Целта на настоящото изследване е да проследи ефекта от поддържане на почвеното плодородие със съвременни средства, като се установи влиянието на хуматния тор Хумистим върху производството на лозов посадъчен материал.

Експериментът е проведен в периода 2014-2016 г. в Опитно лозово вкоренилище на ИЗС „Образцов чифлик”, върху площ от 0,2 da при заложен за вкореняване сорт Зорница, с лози присадени върху подложка S04. Вариантът, третиран с Хумустим, включва 1000 бр. присадени лози, заложен в четири повторения по 250 бр. и е сравняван с контролен (нетрети-

SUMMARY

The objective of the study was to monitor the effect of soil fertility maintaining by modern means, as the influence of the humatic fertilizer „Humustim” on the production of vine planting material to be determined.

The experiment was conducted during the period 2014-2016 at the experimental nursery for grapevine rootings of IASS “Obraztsov Chiflik” on the area of 0,2 da, as cv Zornitsa with vines grafted onto SO4 rootstock was put for rooting. The variant treated with „Humustim”, included 1000 pcs grafted vines in four replications, 250 pcs each, and was compared with a control

ран) вариант с присадени лози от сорт Зорница, заложени за вкореняване в същия размер на повторенията. Третирането с хуматния препарат е направено чрез накисване на петичките на присадени резници във воден разтвор на Хумустим (20ml/l) за 48 часа.

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

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

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

(untreated) variant with grafted vines of cv Zornitsa, put for rooting in the same number of replications. Treatment with „Humustim" was made by immersing the section at the base of grafted cuttings in Humustim aqueous solution (20ml/l) for 48 hours.

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

Average for the period of study, the variant treated with „Humustim" was found as more efficient for the production of class vines of cv Zornitsa, grafted on S04 rootstock. According to the biometric assessment, that variant could be recommended in practice in the production of vine planting material.

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

УВОД

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

През последните години биоторовете се наложиха като обещаващ компонент на интегрирана система за набавяне на храна в земеделието (Shehata and El-Khawas, 2003), тъй като се определят като алтернатива на химичните торове за увеличаване на плодородието на почвата и добивите в устойчивото земеделие (Wu et al., 2004). Прилагането на течни биоторове има за цел постигането на балансирано хранене на растенията (Alves et al.,

INTRODUCTION

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

In recent years, biofertilizers have been established as a promising component of an integrated food supply system in agriculture (Shehata and El-Khawas, 2003), because they have been determined as an alternative to chemical fertilizers to increase soil fertility and yield in the sustainable agriculture (Wu Et al., 2004). The objective of the use of liquid biofertilizers is balanced plant nutrition to be achieved (Alves et al., 2009). The use of biofertilizers is a real opportunity to

2009). Употребата на биоторовете е реална възможност за реализиране на качествена и здравословна храна (Tenova, 2012; Koteva et al., 2013; Vlahova and Popov, 2013).

За преход към биологично земеделие е необходимо да се предприемат мерки за подобряване на почвените условия и повишаване на съдържанието на хумус (Kostadinova and Popov, 2012). В областта на лозарството, основен начин за подобряване агрономическата характеристика на почвите, т.е. да се предприемат мерки за възстановяване качествата на земеделската земя, е чрез обогатяване на почвата с органични вещества и минерални съединения, запазване на активната микрофлора, подобряване и регулиране на хранителния, водния, въздушния и топлинния режим на почвата.

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

Налице е тенденция към усъвършенстване на отделните технологични моменти на това производство, един от които е подобряването на почвата и третирането на растителни части с калиев хумат, който я обогатява с хумус, подобрява влагозадържането, подобрява нейната структура, развитието на полезната микрофлора и свързва в неразтворими форми тежките метали и други техногенни замърсители за определен период от време.

„Хумустим” отговаря напълно на изискванията при производство на екологично чиста селскостопанска продукция (Sengalevich, 2007).

Целта на настоящото изследване е да предостави нови данни за ефекта

realize quality and healthy food (Tenova, 2012; Koteva et al., 2013; Vlahova and Popov, 2013).

For the transition to organic farming, it is necessary to take measures the soil conditions to be improved and humus content to be increased. (Kostadinova and Popov, 2012). In the field of viticulture, the main method for improving the agronomic soil characteristic, i.e. to take measures to restore the qualities of agricultural land is via soil enriching with organic matter and mineral compounds, protection of the active microflora, improvement and regulation of food, water, air and thermal regime of the soil.

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

There is a tendency to improvement of the individual technological moments of this production, one of which is the improvement of the soil and the treatment of plant parts with potassium humate, which enriches the soil with humus, improves the moisture retention, improves its structure, the development of the useful microflora and bonds the heavy metals and other technogenic contaminants for a definite period of time in insoluble forms.

"Humustim" fully meets the requirements for the production of environmentally friendly agricultural produce (Sengalevich, 2007).

The objective of that study was to provide new data for the effect of soil от поддържане на почвеното плодородие със съвременни средства, като се установи влиянието на натуралния биостимулиращ органичен тор „Хумустим" (калиев хумат) върху производството на лозов посадъчен материал.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Описание на натуралния биостимулиращ органичен тор „Хумустим" (калиев хумат) – Универсалният хуматен тор „Хумустим" е продукт на висококачествен органичен субстрат. В неговия състав има високо съдържание на незаменими хуминови киселини и фулвокиселини, всички макро и микроелементи, спектър от други органични вещества, които активно подобряват и стимулират физиологичната дейност на растенията. „Хумустим" има алкална реакция – pH-9. Основното действащо вещество са Калиевите соли на хуминовите киселини. Това гарантира, при неговото приложение (по време на вегетацията, чрез листна апликация или внесен в поливната вода) – ускорен растеж и развитие на хабитуса и кореновата система на третираните растения.

Успоредно с тази технология на приложение, калиевият хумат лесно и ефективно намира приложение за третиране на семената и посадъчен материал (ягодоплодни култури, овощни дървета и лозов посадъчен материал), чрез накисване преди засаждането Обработен по този способ, растителен материал (семена и коренова система) увеличава няколкократно обема на страничните коренови разклонения, които осигуряват по-интензивно поемане на хранителните вещества от почвата и водозапасяването, гарантиращи тяхното нормално развитие и прихващане. Ускоряването на растежа е съроводено от активиране на фотосинтезата, биосинтезата на зелени пигменти, регулирането на въглехидратния, белтъчен и енергиен метаболизъм. Значително повишава имунната система на растенията.

fertility maintaining by modern means, as the influence of “Humustim” (potassium humate) natural biostimulating organic fertilizer on the production of vine planting material to be determined.

MATERIAL AND METHODS

Description of the “Humustim” (potassium humate) natural biostimulating organic fertilizer – The multipurpose is a product of high quality organic substrate and contains high content of indispensable humic acids and fulvic acids, all macro and microelements, a spectrum of other organic substances, which actively improve and stimulate the physiological activity of plants. Humustim has an alkaline reaction – pH-9.

The main active substance is potassium salts of humic acids, which guarantees its application Female (during vegetation, by foliar application or introduced into irrigation water) – accelerated growth and development of habitus and the root system of the treated plants.

Along with this technology of application, potassium humate easily and efficiently finds applying in treatment seed and planting material (berries, fruit trees and vine planting material) by soaking before planting.

Processed by this method, planting material (seeds and root system) increases the volume of lateral root branches several times, which provides more intensive intake of nutrients from the soil and the waterproviding, ensuring their normal development and taking roots.

Growth accelerating is accompanied by activation of photosynthesis, biosynthesis of green pigment, regulation of carbohydrate, protein and energy metabolism. Significantly increases the immune system of the plants.

Експериментът е проведен в периода 2012-2013 г. в Опитно лозово вкоренилище на ИЗС „Образцов чифлик” върху площ от 0,2 da при заложен за вкореняване десертен безсеменен лозов сорт Зорница, присаден върху подложка С04. Присадените и стратифицирани резници са вкоренени на повдигнати двуредови лехи с ширина на лехата 0,60 m и разстояние между редовете в лехата около 0,30 m. Лозите във вкоренилището са отглеждани по общоприетата технология за производство на лозов посадъчен материал (Todorov, 2005). Вариантът, третиран с „Хумустим”, включва 1000 бр. Присадени лози, заложен в четири повторения по 250 бр. и е сравняван с контролен (нетретиран) вариант с присадени лози от сорт Зорница, заложени за вкореняване в същия размер на повторенията.

Третирането с натуралния биостимулиращ органичен тор „Хумустим" (калиев хумат) е чрез накисване на петичките на присадени резници във воден разтвор на Хумустим (20ml/l) при експозиция 48 часа.

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

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

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

V0 – присадени и стратифицирани резници без третиране

V1 – присадени и стратифицирани резници третирани с „Хумустим", чрез накисване на петичките на присадени резници във воден разтвор на Хумустим (20ml/l) при експозиция 48 часа. Направени са биометрични измервания на извадка от по 18 първокласни лози от всеки вариант.

The experiment was conducted during the period 2012-2013 at the experimental nursery for grapevine rootings of IASS “Obraztsov Chiflik” on the area of 0,2 da, as cuttings of Zornitsa seedless table cultivar were used for rooting, grafted onto SO4. The grafted and stratified cuttings were rooted on raised double-row beds with a bed width of 0.60 m and a distance between the rows in the bed – about 0,30 m. The vines in the nursery for grapevine rootings were grown according to the commonly adopted technology for the production of grafted vine planting material (Todorov, 2005). The variant treated with Humustim included 1000 pcs grafted vines, in four replications of 250 pcs each and was compared with a control (untreated) variant with grafted vines of cv. Zornitsa, set for rooting at the same number of replications.

The treatment with “Humustim” (potassium humate) natural biostimulating organic fertilizer was done by soaking the heels of grafted cuttings in Humustim water solution (20ml/l) at exposure of 48 hours.

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

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

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

V0 – grafted and stratified cuttings without treatment

V1 – grafted and stratified cuttings treated with Humustim, by soaking the petioles of grafted cuttings in Humustim water solution (20ml / l) at exposure of 48 hours. Biometric measurements were taken on a sample of 18 class vines of each variant.

Отчетени са броя леторасли и броя на стъпалните корени на лоза.

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

The number of shoots and the number of stepped roots per a vine were recorded.

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

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

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

Броят на летораслите е от значение и е в основата за определяне на първокласно присадени и вкоренени лози. От получените данни се наблюдава значително увеличение на броя на летораслите на 1 лоза при третирания с Хумустим вариант, сравнено със същия показател при нетретирания вариант (Таблица 1). При третирания вариант броят на летораслите, средно на една лоза, е 1,72, като превишава броя на летораслите в контролния вариант с 29,3% (1,33 бр.). Данните за получените разлики са доказани статистически при ниво на достоверност P<0,05, чрез теста на Duncan.

RESULTS AND DISCUSSION

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

The number of shoots is important and is the basis for determination of first-class grafted and rooted vines. From the data obtained a significant increase was observed in the number of shoots per a vine in the variant, treated with Humustim, compared with the same trait in the untreated variant (Table 1). In the treated variant, the number of shoots, on average per a vine, was 1,72, which exceeded the number of shoots in the control variant by 29,3% (1,33 pcs).

Data about the obtained differences were statistically proven by the test of Duncan, at P <0.05.

Таблица 1. Влияние на хуматен тор „Хумустим", върху броя леторасли на лози сорт Зорница

Table 1. Influence of Humustim humate fertilizer on the number of shoots of vines of cv Zornitsa

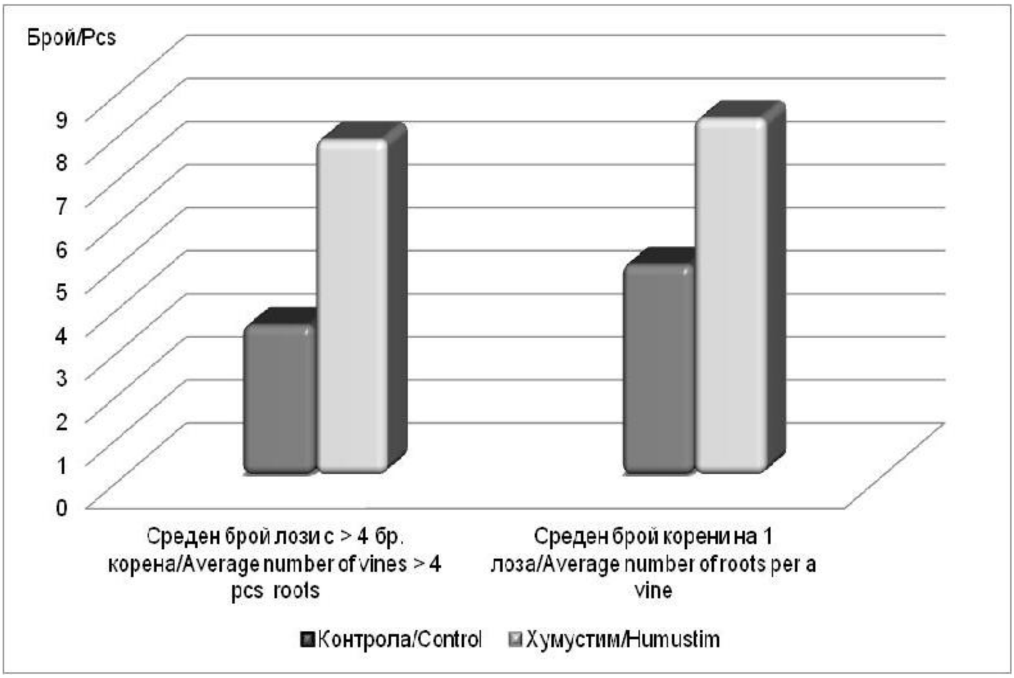
Варианти	Брой леторасли на 1 лоза Number of shoot per a vine	%	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan
Контрола / Control	1,33	100,0	a
Хумустим / Humustim	1,72*	129,3	b

*, **, ***, при LSD<0,05; 0,01;0.001. Всички варианти без звезда нямат съществена разлика с нетретирания вариант. Стойностите в една колона, последвани от различни букви (a,b,c и т.н.), се различават достоверно при P<0.05

*, **, ***, at LSD <0.05; 0.01; 0.001. All non-star variants have no significant difference with the untreated variant. The values in a column, followed by different letters (a, b, c, etc.), differ significantly at P <0.05

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

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



Фиг. 1. Ефект от прилагането на хуматния тор „Хумустим" върху средния брой лози с > 4бр. корени и средния брой корени на 1 лоза, при сорт Зорница
Fig. 1. Effects of Humustim humate fertilizer on the average number of vines with more of 4 pcs roots and average number of roots per a vine, cv Zornitsa

От Таблица 2 се вижда, че при третирания вариант, средният брой лози с повече от 4 бр. корени превишава данните за този показател при контролния, нетретиран вариант. Действието на Хумустим стимулира образуването на повече от 4 стъпални корени на една лоза, като превишава контролния вариант с 122,8%, което е предпоставка за повишаване на качеството на присадените лози. Установените различия са статистически доказани при ниво на значимост P<0,001.

Внасянето на Хумистим създава условия за усвояването на включените в него хуминови киселини и фулвокиселини и влияе върху кореновата система на присадените резници. Средният брой стъпални корени, на една лоза, при варианта с прилагане на Хумустим нараства, като превишава контролния вариант с 69,4%. От направената математическа обработка на

It could be seen from Table 2 that in the treated variant, the average number of vines with more than 4 pcs roots exceeded the data for that trait in the control untreated variant. The action of Humustim stimulated the formation of more than 4 stepped up roots per a vine, exceeding the control variant by 122,8%, which was a prerequisite for increasing the quality of grafted vines. The determined differences were found to be significant at P <0,001.

The fertilization with Humustim created conditions for the absorption of the humic acids and polyacids included in it and influenced on the root system of the grafted cuttings. The average number of stepped up roots per a vine in the variant with applied Humustim increased, exceeding the control variant by 69,4%.

From the mathematical processing for the данните за среден брой корени на една лоза е установена доказаност на разликите при ниво на значимост P<0,001.

average number of roots per a vine, a significance was found at P <0,001.

Таблица 2. Показатели, отразяващи коренообразуването при експеримента с лози сорт Зорница третирани с хуматния тор Хумустим”
Table 2. raits, showing the root formation in the vine experiment of cv Zornitsa treated with Humustim humate fertilizer

Варианти	Среден брой лози с >4 бр. корени Average number of vines with roots >4 pcs	%	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan	Среден брой корени, на 1 лоза Average number of roots per a vine	%	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan
Контрола / Control	3,5	100,0	a	4,9	100,0	a
Хумустим / Humustim	7,8***	222,8	b	8,3***	169,4	b

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

ИЗВОДИ

Развитието на кореновата и надземна част на присадките от сорт Зорница, показва, че при варианта на третиране с Хумустим се получават помощно развити първокласни лози.

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

CONCLUSIONS

The development of the root and above-ground parts of the grafts of cv Zornitsa showed that in the variant of treating with Humustim, more highly developed first-class vines were obtained.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Alves, S., D. Santos, J. Silva., J. Medeiros, L. Cavalcante and T. Dantas**, 2009. Nutritional status of sweet pepper cultivated in soils treated with different types of biofertilizer. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 31(4), 661-665.
2. **Kostadinova, P. and V. Popov,** 2012. Basic Principles and Methods of Organic Farming. *New Knowledge*, Year 1, N 3, 55-63 (Bg).
3. **Koteva, V., E. Dachev and D. Atanasova,** 2013. Testing of Liquid Organic Fertilizers on Barley Grown in the Organic Farming System. *Soil Science Agrochemistry and Ecology*, Vol. XLVII, № 2 (Bg).
4. **Popov, V., A. Karova and B. Ivanova**, 2010. Advantages and disadvantages of organic cultivation of vineyards. In: Proceedings of the 8th National Scientific and Technical Conference with International Participation "Ecology and Health", Plovdiv, pp. 247-252 (Bg).
5. **Sengalevich, G.,** 2007. Humustim - gift of nature, the fertilizer of the future. „Dimi 99”, Sofia, pp. 204 (Bg).

6. **Shehata, M.M. and S. A. El-Khawas,** 2003. Effect of two biofertilizers on growth parameters, yield characters, nitrogenous components, nucleic acids content, minerals, oil content, protein profiles and DNA Banding Pattern of Sunflower (*Helianthus annus* L. cv. Vedock) Yield. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 6(14), 1257-1268.
7. **Tenova, S.,** 2012. Study of the influence of “Humustim” over the morphological and productive properties of the french beans. *New Knowledge*, Year I, No.2, 42-46 (Bg).
8. **Todorov, I.**, 2005. Production of vine planting material. Dionis, Sofia (Bg).
9. **Vlahova, V. and V. Popov,** 2013. Influence of the biofertilizers on the content of vitamin C in the fruits of pepper (*Capsicum annuum* L.) grown under conditions of organic farming. *New Knowledge*, Year II, No.1, 126-133 (Bg).
10. **Wu, S., Z. Cao, Z. Li, K. Cheung and M. Wong**, 2004. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. *Elsevier B.V. Geoderma*, 125, 155-166.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (6), 134-141
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Проследяване измененията на активността на ензима каталаза при третиране на лози сорт «Приста» с микроминералния препарат Lebosol-Калий 450

Гергана Иванова-Ковачева*, Галина Дякова, Ралица Минчева

Институт по земеделие и семезнание «Образцов чифлик», 7007 Русе, България

Studying of changes in the catalase enzyme activity in Prista table vine cultivar treated with the micronutrient Lebosol-Kalium 450

Gergana Ivanova-Kovacheva*, Galina Dyakova, Ralitsa Mincheva

Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov chiflik", 7007 Rousse, Bulgaria
**E-mail: gi_kovacheva@abv.bg*

Received: 03.12.2018 *Accepted:* 19.12.2018 *Published:* 27.12.2018

РЕЗЮМЕ

През периода 2015-2017 г. в опитното лозе на ИЗС „Образцов чифлик" е изведен опит, проследяващ измененията в активността на ензима каталаза при десертни лози сорт „Приста" след пръскане с микроминералния тор Lebosol-Калий 450. Третирането на лозите е извършвано листно, като препаратът е внасян двукратно във фаза «преди цъфтеж» и еднократно във фаза «оформяне на грозда» и «начало на зреене». Проследени са измененията в активността на каталазата, с оглед определяне устойчивостта на лозите към резките изменения в абиотичните фактори на средата. Седем дни след всяко внасяне на микроминералния тор са взети и анализирани проби от листа на млади леторасли. Установено е, че пръскането с Lebosol-Калий 450 се отразява положително върху активността на ензима каталаза, като най-голямо увеличение на стойностите е установено след третирането във фаза преди цъфтеж.

SUMMARY

The study was carried out from 2015 to 2017 in the experimental vineyard of IASS "Obraztsov chiflik", Rousse, monitoring the variations in the activity of catalase enzyme in Prista table vine cultivar after spraying with Lebosol-Kalium 450 micromineral fertilizer. The foliar spraying treatment of the vines was applied twice – before flowering and once in cluster formation phase and in beginning of ripening phase. The variations in catalase activity were traced, in order the resistance of vines to abrupt changes in abiotic environmental factors to be determined.

Samples were taken from the leaves of young shoots seven days after each application of the micromineral fertilizer. It was found that spraying with Lebosol-Kalium 450 influenced positively on the activity of catalase enzyme, with the greatest increase in values found after treatment in pre-flowering phase.

Ключови думи: лоза, каталаза, ензимна активност, микроминерален тор, калий

УВОД

Продължаващото влошаване на качеството на околната среда, резултат от разнообразните антропогенни дейности, оказващи влияние върху стабилността и устойчивостта на екосистемите, съпътствано от нарастващото търсене на продоволствени продукти, налага търсенето на начини за увеличаване продуктивността и устойчивостта на вече съществуващите и новосъздавани сортове селскостопански култури.

Според последните климатични модели, в много региони ще настъпват различни по своята продължителност засушавания или резки повишавания на температурите, които ще имат неблагоприятно влияние върху добивите на основни земеделски култури, следователно и върху снабдяването с хранителни продукти на населението. С оглед на това, сред основните предизвикателства пред селското стопанство са повишаване на добивите и подпомагане растежа и развитието на растенията в условията на абиотичен и биологичен стрес (Reynolds et al., 2011).

Калият е сред елементите от особено голямо значение за нормалното протичане на голям брой физиологични процеси, за растежа на земеделските култури, за качеството и количеството на добивите, както и устойчивостта на културите на стрес (Zörb et al., 2014).

Той играе изключително важна роля за ограничаване на загубата на вода от растенията при високи температури на атмосферния въздух и в условия на суша. По литературни данни, при растения в условия на засушаване интензивността на фотосинтезата е пряко свързана с нивата на калия. Все още няма точно обяснение по какъв начин недостигът на калий или относителният недостиг на калий оказва ефект върху фотосинтезата, което

Key words: vine, catalase, enzyme activity, micromineral fertilizer, potassium

INTRODUCTION

The continuing worsening of the quality of the environment, result of the diverse anthropogenic activities, affecting the stability and sustainability of the ecosystems, together with the increasing demand for food products, requires search for ways to increase the productivity and sustainability of already existing and newly created varieties of agricultural crops.

According to the latest climate models, droughts, different in their duration or sharp rises in temperatures will occur in many regions, which will have unfavourable influence on yield of the main crops, consequently on the supply of food products to the population.

In view of this, the main challenges facing agriculture are yield increasing and supporting the growth and development of plants under the conditions of abiotic and biotic stress (Reynolds et al., 2011).

Potassium is among the elements of great importance for the normal course of a large number of physiological processes, for the growth of crops, the quality and quantity of yield, also and the resistance of crops to stress (Zörb et al., 2014).

It plays an extremely important role in limiting the loss of water from plants at high atmospheric air temperatures and under drought conditions. According to the literary data, in plants under drought conditions, the intensity of photosynthesis is directly related to potassium levels.

There is still no exact explanation how does potassium deficiency or relative potassium deficiency effect on photosynthesis, which requires налага провеждане на последващи изследвания в тази насока, които да обяснят тези процеси (Chaerle et al., 2007).

Добавянето на калий увеличава добива от лозите в резултат на повишения брой и тегло на гроздовете (Amiri and Fallahi, 2007). Установена е и силна зависимост между запасеността на лозята с калий и качеството на гроздовата мъст.

Измененията в активността на ензима каталаза са добре познат индикатор за устойчивостта на растенията към резките изменения в абиотичните фактори на средата, но могат да се използват успешно и при оценка на ефекта от прилагане на редица торове и препарати за растителна защита върху културните растения (Böhlmann, 1991; Vlahov et al., 2002).

Целта на настоящето изследване е да се проследят измененията в активността на ензима каталаза при десертни лози сорт „Приста" след пръскане с микроминералния тор Lebosol-Калий 450 през различните етапи на вегетацията.

subsequent studies to explain these processes (Chaerle et al., 2007).

The addition of potassium increases vine yield as a result of the increased number and weight of grapes (Amiri and Fallahi, 2007). There is also a strong relation between the potassium stock of vineyards and the quality of the grape must.

The variations in the activity of catalase enzyme are well-known indicators of the resistance of plants to abrupt changes in environmental abiotic factors but can also be used successfully in assessing the effect of applying a number of fertilizers and plant protection products on crop plants (Böhlmann, 1991; Vlahov et al., 2002).

The objective of the study was variations in the activity of catalase enzyme in cv "Prista" dessert vine to be traced after spraying with Lebosol-Kalium 450 micromineral fertilizer during different stages of vegetation.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода 2015-2017 г. в опитното лозе на ИЗС „Образцов чифлик" е изведен опит, проследяващ измененията в активността на ензима каталаза при десертни лози сорт «Приста». За проучването беше подбран и изпитан микроминералният тор Lebosol-Калий 450 и контрола.

Микроминералният тор Lebosol-Калий 450 съдържа 3 % амиден азот (N) 45 g/l и 30 % водоразтворим калиев оксид (K_2O) 450 g/l и може да се смесва с общоприетите препарати за растителна защита.

За целите на опита, изпитаният препарат е използван с препоръчани от дистрибуторската фирма срокове, начини и дози на приложение (Таблица 1).

MATERIAL AND METHODS

During the period 2015-2017 an experiment was carried out in the experimental vineyard of IASS "Obraztsov chiflik", monitoring the variations in the activity of the catalase enzyme in cv "Prista" dessert vine. Lebosol-Kalium 450 micromineral fertilizer and control were selected and tested for the study.

Lebosol-Kalium 450 contains 3% ureic nitrogen (N) 45 g/l and 30% water-soluble potassium oxide (K_2O) 450 g/l and can be mixed with conventional plant protection products.

For the trial purposes, the test product was used with terms, in ways and at dosages recommended by the Distributor (Table 1).

Таблица 1. Схема на опита
Table 1. Scheme of the experiment

Варианти Variants	Доза Dosage, $ml.da^{-1}$	Приложение при десертна лоза Fertilization in table vine
Контрола Control	-	-
Lebosol-Kalium 450	0,5	Двукратно пръскане – фаза «Преди цъфтеж» Spraying twice – pre-flowering phase
		Еднократно пръскане – фаза «Оформяне на грозда» Single spraying – cluster formation phase
		Еднократно пръскане – фаза «Начало на зреене» Single spraying – beginning of ripening

Активността на ензима е определяна в рамките на 7 до 10 дни след извършване на предвидените в методиката пръскания. Взети са проби от листа на млади леторасли от всички третирани и контролни лози, отделена е средна проба, от която е взет растителният материал, необходим за анализа – листни пластинки, без жилките.

Каталазната активност е определена по титриметричния метод (Kimenov et al. 1995), който се основава на определянето на количеството водороден пероксид (H_2O_2), разградено от ензима за единица време от 1 грам растителен материал. Неразграденият остатък се титрува с 0,1 N разтвор на калиев перманганат ($KMnO_4$).

Активността на ензима се изчислява по формулата:

The activity of the enzyme was determined within 7 to 10 days after performing the fertilization, provided in the methodology. Samples of leaves of young shoots from all the treated and control vines were taken, and an average sample was separated from which plant material necessary for the analysis was taken – leafy blades without ribs.

Catalase activity was determined after the titrimetric method (Kimenov et al., 1995), which was based on the determination of the amount of hydrogen peroxide (H_2O_2) degraded by the enzyme per unit time of 1 gram of plant material. The undissolved residue was titrated with 0.1 N potassium permanganate solution ($KMnO_4$).

The activity of the enzyme was calculated by the formula:

$$A = \frac{(a-b).T.60.1,7}{c.t}, \qquad (1)$$

където:

a – ml 0,1N разтвор от $KMnO_4$, изразходван за титруване на контролната проба;

b – ml 0,1N разтвор от $KMnO_4$, изразходван за титруване на опитната проба;

T – титърът на 0,1N разтвор от $KMnO_4$;

1,7 – количество H_2O_2, съответстващо на 1 ml 0,1N $KMnO_4$;

60 – минутите за привеждане към 1 час;

c – тегло на растителния материал;

t – времето за инкубация на пробите.

where:

a – ml of 0.1N solution of KMnO4 spent on the titration of the control sample;

b – ml of 0,1 N KMnO4 solution used to titrate the test sample;

T – titer of 0.1N solution of KMnO4;

1.7 – an amount of H2O2 corresponding to 1 ml of 0.1N KMnO4;

60 – minutes to bring in 1 hour;

c – weight of the plant material;

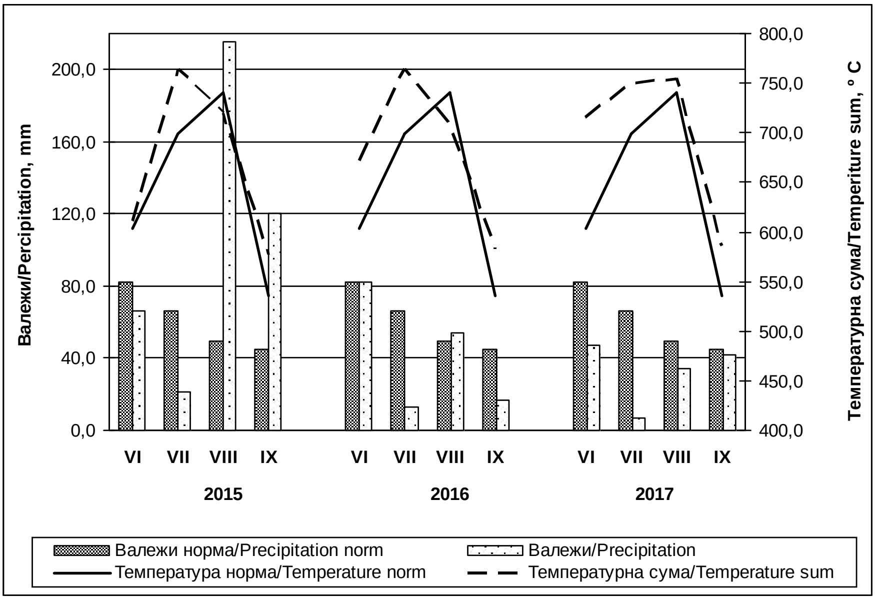
t – incubation time of the samples.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Метеорологичните условия по време на вегетацията на лозата през целия период на изследването бяха нетипични за района, изключително динамични и често – неблагоприятни за развитието на лозата (Фигура 1).

RESULTS AND DISCUSSION

The weather conditions during vine vegetation throughout the period of study were atypical for the region, extremely dynamic and often unfavourable for the development of the vine (Figure 1).



Фиг. 1. Средномесечни температури на въздуха и количество на валежите, разпределени по месеци за периода 2015-2017 г.
Fig. 1. Average monthly air temperatures and precipitation by month for 2015-2017

Периодът юни-юли 2015 година се характеризира с чувствително засушаване и значително по-висока от средната за периода температура на въздуха. Месец юли е особено сух, с валежи едва 21,5 mm при температурна сума на въздуха, превишаваща нормата с 65 °C. Август и септември са изключително влажни с валежни количества, значително превишаващи нормата и температури, по-ниски от нормалното за този период на годината.

Количеството на падналите валежи и среднодневната температура на въздуха в началото на юни 2016 година са по-високи от нормата за района. Юли е изключително сух, с валежи едва 13 mm и температура на

June-July period of 2015 was characterized with a significant drought and significantly higher than the average air temperature. July was particularly dry, with precipitation only 21.5 mm at air temperature sum of above 65 °C. August and September were extremely humid, with rainfall significantly exceeding the norm and temperatures lower than the normal for that period of the year.

The amount of precipitation and average daily air temperatures at the beginning of June 2016 were higher than the norm for the region. July was extremely dry, with precipitation only 13 mm and air temperature higher than the norm for the month. By contrast, in въздуха, по-висока от нормата за месеца. За сметка на това, през август валежите превишават слабо нормата, докато температурата е по-ниска с 31 °C.

Периодът юни-август 2017 г. се характеризира със съществено засушаване, особено през месец юли, когато валежните количества достигат едва 7,1 mm. Среднодневните температури през юни и юли превишават значително нормата, като едва през август стойностите започват да се доближават до обичайните за района.

При все това, активността на ензима каталаза, определена в листа от млади леторасли на третираните с Lebosol-Калий 450 лози, се увеличава, в по-голяма или по-малка степен през всички фази от вегетационното развитие.

Отчетените изменения на активността на каталазата в третираните с микроминералния тор Lebosol-Калий 450 лози сорт «Приста» са представени в Таблица 2.

August the precipitation slightly exceeded the norm while the temperature was lower by 31 °C.

The period of June-August 2017 was characterized with significant drought, especially in July, when the precipitation reached scarcely 7.1 mm. The average daily temperatures in June and July exceeded the norm significantly, as in August the values began to approach the usual for the region.

However, the activity of catalase enzyme, determined in leaves of young shoots of vines, treated with Lebosol-Kalium 450 increased, to a greater or lesser extent, through all the phases of vegetation development.

The variations in the activity of the catalase, registered in cv Prista vines, treated with Lebosol-Kalium 450 micromineral fertilizer were presented in Table 2.

Таблица 2. Изменения в активността на ензима каталаза, 2015-2017 г.
Table 2. Changes in catalaze enzyme activity, 2015-2017

Вариант Variant	Каталазна активност Catalaze activity, [mg/g/h]					
	2015	%	2016	%	2017	%
Фаза „Преди цъфтеж” / Pre-flowering phase						
Контрола Control	34,58	100	39,00	100	43,70	100
Lebosol-Kalium 450	41,89	+ 21	61,00	+ 56	58,60	+ 34
Фаза «Оформане на грозда» / Cluster formation phase						
Контрола Control	10,03	100	89,76	100	78,63	100
Lebosol-Kalium 450	29,21	+ 191	97,00	+ 8	89,74	+ 14
Фаза «Начало на зреене» / Beginning of ripening phase						
Контрола Control	4,76	100	14,00	100	23,34	100
Lebosol-Kalium 450	10,69	+ 124	19,00	+ 35	29,47	+ 26

Първото определяне на каталазната активност е извършено след приключване на предвидените пръскания във фаза преди цъфтеж. При сравняване на получените резултати е установено, че активността на ензима в листата на третираните лози през първата година превишава тази, отчетена при контролата с 21%. Следващите отчитания на каталазната активност установяват дори по-голямо увеличаване на стойностите при третираните с Lebosol-Калий 450 лози, сравнени с контролата, съответно 56 % през втората и 34 % през третата година.

В съответствие с приетата методика, второто определяне на активността на каталазата е извършено след пръскането във фаза оформяне на грозда. Отчетените през първата година стойности са изключително високи; измерената в листата на третираните лози активност превишава тази на контролата – нетретираните лози, почти трикратно.

През следващите две години активността на ензима каталаза в третираните с изпитвания препарат лози сорт «Приста» е значително по-ниска, но продължава да превишава контролата, макар и в значително по-слаба степен, съответно с 8 % за 2016 г. и 14 % – за 2017 г.

Активността на каталазата остава изключително висока и във фаза начало на зреене. Наблюдава се известно понижаване на стойностите, в сравнение с отчитането във фаза оформяне на грозда, но те остават двукратно по-високи от тези на контролата.

Положителният ефект от внасянето на препарата се установява и през следващите години. Активността на каталазата в листата на третираните лози през 2016 г. превишава контролата с 35 % и е с 27 % по-висока от активността, измерена във фаза оформяне на грозда. Същата динамика се наблюдава и през 2017 г., когато актив-

The first determination of the catalase activity was performed after completion of the scheduled sprays in the pre-blooming phase. Comparing the results obtained, it was found that the activity of the enzyme in the leaves of the treated vines in the first year exceeded the activity, registered in the control by 21%. The subsequent readings of catalase activity showed an even greater increase of values in the vines, treated with Lebosol-Kalium 450 compared to the control, 56% in the second and 34% in the third year, respectively.

In accordance with the accepted methodology, the second determination of the activity of the catalase was carried out after spraying in “cluster formation” phase. The values reported during the first year were extremely high; the activity, measured in the leaves of treated vines exceeded that of the control - untreated vines, almost three times.

Over the next two years, the activity of catalase enzyme in cv Prista vines, treated with the product was significantly lower but still exceeded the control, though to a much lesser degree, by 8% in 2016 and 14% in 2017, respectively.

The activity of catalase remained extremely high in “beginning of ripening” phase. Some decreases in values were observed compared to the reports in “cluster formation” phase, but they remained twice higher than those of the control.

The positive effect of the fertilization with the product also was found in the following years. The activity of catalase in the treated vine leaves in 2016 exceeded the control by 35% and was 27% higher than the activity measured in “cluster formation” phase. The same dynamics were observed in 2017 when the activity of the catalase ността на каталазата след пръскането във фаза начало на зреене превишава тази на нетретираните лози с 26 %.

after spraying in "beginning of ripening" phase exceeded that of untreated vines by 26%.

ИЗВОДИ

Пръскането с Lebosol-Калий 450 допринася за повишаване на активността на ензима каталаза в листата на третираните лози сорт «Приста» през всички фази на вегетационното им развитие.

Най-голям ефект от препарата, за целия период на изследването, е установен след третирането във фаза преди цъфтеж.

Пръскането с Lebosol-Калий 450 подобрява устойчивостта на лозите към неблагоприятните условия на околната среда – продължително засушаване и екстремно високи температури на атмосферния въздух, но към момента не е установена пряка зависимост между метеорологичните условия и измененията на активността на ензима каталаза в третираните с препарата лози.

CONCLUSIONS

Spraying with Lebosol-Kalium 450 contributed to increase the activity of catalase enzyme in the leaves of treated cv Prista vines throughout all the phases of their vegetation development.

The greatest effect of the product over the entire period of study was found after treatment in "pre-flowering" phase.

Spraying with Lebosol-Kalium 450 improved the resistance of vines to unfavourable environmental conditions – prolonged drought and extremely high air temperatures but direct relation between weather conditions and variations of the activity of catalase enzyme in the treated vines has not been found yet.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Amiri, M. E. and E. Fallahi**, 2007. Influence of mineral nutrients on growth, yield, berry quality, and petiole mineral nutrient concentrations of table grape. *J. Plant Nutr.,* 30, 463-470.

2. **Böhlmann, D.**, 1991. In: Ecology of environmental pollution. Soil and food.

3. **Chaerle, L., I Leinonen, H. G. Jones and D. Van der Straeten**, 2007. Monitoring and screening plant populations with combined thermal and chlorophyll fluorescence imaging*. J. Exp. Bot*., 58: 773-84.

4. **Kimenov, G., N. Kovacheva and P. Tsoneva**, 1995. A Handbook in Plant Physiology. SU "Kliment Ohridski", Sofia (Bg).

5. **Reynolds, M., D. Bonnet, S. C. Chapman, R. T. Furbank, Y. Manes, D. E. Mather et al.**, 2011. Raising yield potential of wheat. I. Overview of a consortium approach and breeding strategies. *J. Exp. Bot.,* 62: 439-52.

6. **Vlahov, S., D. Nikolova and G. Ivanova**, 2002. Study of bioindication qualities of coniferous wood species from Rousse region for air pollution with SO_2 *Scientific works*, University of Rousse "Angel Kanchev" (Bg).

7. **Zörb, Ch., M. Senbayram and E. Peiter**, 2014. Potassium in agriculture – Status and perspectives*. Journal of Plant Physiology,* 171(9), 656-669.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (6), 142-153
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Технологични системи за контрол на плевелите в зоната на лозовия ред при биологично производство на грозде

Валерий Пейков

Институт по лозарство и винарство, ул. „Кала тепе” № 1, 5800 Плевен, България

Weed control technological systems in the area of the vine rows for organic grapes production

Valeriy Peykov

Institute of Viticulture and Enology, 1 Kala Tepe Str., 5800 Pleven, Bulgaria
E-mail: vine_project@abv.bg

Received: 04.12.2018 *Accepted:* 17.12.2018 *Published:* 27.12.2018

РЕЗЮМЕ

Направен е анализ и е предложена класификация на съществуващите технологични системи за контрол на плевелите в зоната на лозовия ред при биологичното производство на грозде, работните органи, устройства и материали, използвани за тази цел. Анализирано е и влиянието на превантивните мероприятия за контрол на плевелите в лозовите насаждения.

Ключови думи: лозя, биологично производство, плевели, системи за контрол на плевелите

SUMMARY

An analysis had been made and a classification of the existing weed control technology systems in the grapevine rows area for the organic production of grapes, the working organs, devices and materials used for this purpose has been proposed. The preventive measures impact to control weeds in vineyards had been also analyzed.

Key words: organic production, weeds, weed control systems

Постепенно повишаващите се изисквания от една страна към гроздето като суровина за производство на качествени вина и от друга за опазване на околната среда (почва, води, въздух, грозде и вино), както и намаляването на работната сила и плавно увеличаващите се разходи за производство налагат търсенето на екологично приемливи и икономически изгодни решения в лозарството. В някои страни от години целенасочено се работи в

The steadily increasing requirements to grapes as a raw material for quality wine making and on the other hand for the environmental protection (soil, water, air, grapes and wine), as well as the reduction of the labor force and the gradually rising production costs have necessitated the search for environmentally acceptable and economically viable solutions in viticulture.

In certain countries, for years, it has been направление не за пълното унищожаване, а за “контрол” (управление) на плевелите – т.е. свеждане на тяхната плътност и моментно състояние до приемливи граници както от гледна точка физиологията на лозата, така и по отношение технологията на отглеждането й (Braykov et al., 2006; Peykov et al., 2012; Hanson, 2011). Проблемът с този “контрол” е особено актуален за плевелите в зоната на лозовия ред и е част от една цялостна система за отглеждане на лозата. Целта на разработката е на основата на анализ на постиженията в това направление в развитите лозарски страни да се подберат перспективни технологични системи за нашето динамично развиващото се биологично производство на грозде. За пръв път проблемът за “контрол” на плевелите се поставя и обсъжда на симпозиум с международно участие, проведен в рамките на изложението INTER VITIS-92 в Щутгард-Германия, май 1992 г.

Основни причини за борбата с плевелите са: запазване и подобряване на водния, въздушния и температурния режим на почвата; намаляване на конкуренцията между плевелите и лозите при усвояване на хранителните вещества, водата и слънчевата светлина; намаляване на плътността на гризачите чрез унищожаване на местообитанията им; подобряване на циркулацията на въздушните потоци; подобряване на ефективността при провеждане на технологичните операции – ръчни и механизирани; подобряване усвояването на слънчевата светлина и топлина. Навременното провеждане на тези мероприятия ограничава плътността на плевелните видове, размножаващи се чрез семена.

При извършването на традиционните при конвенционалното производство мероприятия за обработка на лозята все повече се отчита значението им за запазване плодородието на почвата и чистотата на околната среда.

purposefully pursued the trend not for total destruction but for weeds control – i.e. reducing their density and current growth to an acceptable limit both from the point of view of the vine physiology and the technology of its cultivation (Braykov et al., 2006; Peykov et al., 2012; Hanson, 2011).

The problem of that control has been especially relevant for weeds in the area of the vine rows as it is a part of the vine growing overall system. The aim of the study is on the basis of analysis of the achievements in this aspect in the developed vine-growing countries to select promising technology systems for our dynamically developing organic grape production. For the first time, the weed control problem had been raised and discussed at a symposium with international participation, held at the INTER VITIS-92 Expo in Stuttgart, Germany, May 1992.

The main reasons for the weed control have been: preservation and improvement of the water, air and temperature regime of the soil; reducing the competition between weeds and vines in absorbing nutrients, water and sunlight; decreasing the density of rodents by destroying their habitats; ensuring better airflows; improving the efficiency of the technological practices – both manual and mechanized; improving the absorption of sunlight and heat.

The timely implementation of these measures limits the density of weed species propagating through seeds.

The traditional conventional vineyard cultivation operations have been increasingly taking into account the importance of the environmental and soil fertility conservation.

При преминаване към биологично производство на грозде тези мероприятия частично или напълно се заменят с други. Борбата с плевелите в лозята вече не се счита за равностойна с унищожаването им. По-скоро нещата се свеждат до там, че нежеланите плевели в зоната на лозовия ред трябва да се поставят под контрол с помощта на подходящи ефективни технически средства. В това контролирано, екологично лозарство е необходимо съблюдаването на цялостния комплекс, съдържащ в себе си почва, сортове, подходящи продукти за борба с вредителите, технически средства и срокове за извършване на растителна защита, праг на увреждане, торене, като този комплекс върви ръка за ръка с научно-техническите новости в лозарството и винарството (Peykov et al., 2006; Peykov et al., 2012).

Системата за контрол на плевелите е неразделна част от системите за отглеждане на лозата. С особена сила този проблем стои при създаване на лозови насаждения за биологично производство на грозде, при което нормативните документи не допускат използването на химически средства (хербициди) във всички етапи – от подготовката на терена, засаждане, влизане в пълно плододаване и през целия им останал жизнен цикъл (Braykov et al., 2006; Kostadinova et al., 2012; Peykov et al., 2012). Трябва да се има впредвид, че върху наличието и плътността на плевелните видове влияние оказват две групи фактори: естествени фактори и фактори, произтичащи от технологията на отглеждане. Към естествените фактори се отнасят някои от характеристиките на конкретния терен (тероар) – почвен тип, микроклимат, надморска височина, наклон на терена, изложение, състояние и заплевеленост на съседните терени и др. Към втората група фактори се отнасят вида на почвообработките и техническите средства за извършването им,

When transitioning to organic grape production, these measures have been partially or completely replaced by others. Weed control is no longer considered equivalent to weed destruction.

Rather, the unwanted weeds in the area of the vine row have to be controlled by using appropriate effective technical resources.

In this controlled, organic viticulture it is necessary to be observed the entire complex including soil, varieties, suitable pest control products, technical means and terms for plant protection, threshold of damage, fertilization, as this complex goes along with the research and technical novelties in viticulture and wine-making (Peykov et al., 2006; Peykov et al., 2012).

The weed control system is an integral part of the vine growing systems. This problem is especially important in the creation of vineyards for organic grape production, where the normative documents do not allow the use of chemicals (herbicides) in all stages – from the preparation of the terrain, planting, reaching full fruit-bearing and the rest of their life cycle (Braykov et al., 2006; Kostadinova et al., 2012; Peykov et al., 2012).

It should be taken into consideration there are two groups of factors having an impact on the presence and density of weed species: natural factors and factors ensuing from the cultivation technology.

The natural factors include some of the characteristics of the particular terrain (terroir) – soil type, microclimate, altitude, slope of the terrain, exposure, state and weed density of the adjacent terrains, etc.

The second group of factors refers to the type of soil cultivation and the technical resources for its achievement, the използваните работни органи, кратността на обработките и др.

Контролът на плевелите в зоната на лозовия ред може да се осъществява чрез конкретни системи в няколко направления:

• *механично въздействие върху плевелите*

чрез механична обработка на почвата – може да се реализира ръчно и механизирано. При механизирания вариант за целта се използват почвообработващи машини (с отклоняващи секции) с различни работни органи – плоски лемежи, фреза с хоризонтална или вертикална ос на въртене, дисков работен орган, разрохквач, както и комбинация от работни органи. При този метод плевелите в тази зона се отрязват, откъсват, наситняват или се покриват с почва. При него не се унищожават всички плевели (Kostadinov et al., 2016; Peykov et al., 2012). Изборът на подходящ вариант зависи от структурата и големината на лозовите насаждения, почвения тип, състоянието на почвата, наклона на терена, наличните технически средства и др.

Предимствата на този метод са: унищожава се значителна част от плевелите в зоната на реда без химически средства или ръчен труд; унищожават се местообитанията на някои вредители – полски мишки и др.; за извършването на механичните почвообработки не се изискват специални условия – температура, вятър, до известна степен и валежи; отпада необходимостта от специални предпазни средства, необходими при внасянето на хербициди; подобрява се въздушния режим на почвата, запазва се структурата на почвата и се подобряват условията за работа на микроорганизмите в нея; подобряват се проникването и усвояването на влагата в дълбочина, влагозапасяването и влагозадържането на почвата; създават се оптимални условия за извършване на капково напояване на лозите; преуста-

machinery tools used; the number of treatments, etc.

The weeds control in the area of the vine row might be accomplished through specific systems in several aspects:

• *mechanical impact on weeds*

by mechanical soil treatment – it could be implemented manually and mechanically. For the mechanized option, soil tillage machinery (known as deviating sections) are used with attached various tools – flat ploughshares, cutters with horizontal or vertical rotational axis, disk tools, shovel cultivators and a combination of tools attached to the agricultural machinery. With this method, the weeds in the area are cut off, torn off, chopped or covered with soil. It does not destroy all weeds (Kostadinov et al., 2016; Peykov et al., 2012). The choice of the appropriate option depends on the structure and size of the vine plantations, the soil type, the soil condition, the slope of the terrain, the available technical resources, etc.

The advantages of this method are: destroying a significant part of the weeds in the area of the row without chemical preparations or manual labour; destroying the habitats of some pests – field voles, etc.; no special conditions are required for the mechanical soil treatment – temperature, wind, even precipitation; special protective devices are not necessary for the introduction of the herbicides;

the air regime of the soil is improved, the soil structure is preserved and better conditions for the microorganisms are ensured; better penetration and absorption of moisture in depth, moisture storage and moisture retention of the soil;

creating optimal conditions for drip irrigation of the vines; the accumulation of toxic substances in the soil is suspended;

новява се натрупването на токсични вещества в почвата; не на последно място се подобрява и визията на лозовото насаждение.

Недостатъците са: при по-ниски стойности на влажността в повърхностния почвен слой резултатите от тези обработки са незадоволителни; при някои варианти се наблюдава разпрашаване на почвата и влошаване на структурата и в зоната на работа на работните органи; при някои от работните органи в процеса на работа се извършва само отрязване/откъсване на подземната част на плевелите, без отрязаната част да се изкара на повърхността на почвата.

чрез периодично механично въздействие върху надземната част от плевелната растителност – състои се в отстраняване на надземната част на плевелите на определена височина чрез отрязване и наситняване (с машини тип косачка) или мачкане с частично накъсване, при което преобладаващата част от листната маса остава цяла, а се смачква и частично накъсва надземната част на стеблата на плевелите (с машина, тип валяк). По начин на последействие намачкването спада към мулчирането. Преобладаващата част от машините, тип косачка, работят на принципа на безподпорно рязане. За осигуряване на качествената им работа е необходимо периферната скорост на работните елементи на работния орган (ножчета, сегменти и др.) да е в диапазона 40-50 min^{-1}.

Предимствата на този метод са: възможност за бързо и икономически изгодно мулчиране на зоната на реда с отстранената и наситнена плевелна растителност; ограничаване на ефекта от водната ерозия на наклонени терени.

Недостатъците се изразяват в опасността от допълнително внасяне на семена на плевели в тази зона, както и ограничаване на ефекта от капковото напояване на лозите.

last but not least, the appearance of the vineyard is improved.

The disadvantages are: at lower moisture rates in the surface soil layer the results of these treatments are unsatisfactory; in some variants, soil atomization and deterioration of the structure are also observed in the treated area; some of the tools in the process of operation only cut/tear the underground part of the weeds without bringing the cut part to the soil surface of the soil.

by periodic mechanical impact on the epigeal part of the weed vegetation – it consists of removing the epigeal part of the weeds at a certain height by cutting and chopping (with mowers) or crushing with partial chopping, whereby most of the foliage remains whole, but the epigeal part of the weed stems is crushed and partially chopped (with machine, roller type).

As an after-effect, the crushing pertains to mulching. The majority of the machinery mower type uses in their operation the principle of unsupported cutting.

For ensuring their quality performance, the peripheral speed of the operating elements of the working tool (blades, segments, etc.) should be in the range 40-50 min^{-1}.

The advantages of this method are: opportunity for rapid and cost efficient mulching of the row area with the removed and chopped weed vegetation; limiting the water erosion impact on slope terrains.

The disadvantages include the risk of further weed seeds introducing in that area, as well as reducing the effect of the vines drip irrigation.

През последните години за целите на биологичното производство се правят редица изследвания и изпитания на нови хербициди, разработени на основата на растителни екстракти, напр. от борово масло (Hofman et al.,1995; Lanini, 2015). Действието му се основава на въздействието му върху кутикулата на растението, което предизвиква изсъхването му. Използването на такива продукти за целите на биологичното производство на грозде все още е твърде ограничено, тъй като не е изследвано дългосрочното им въздействие върху лозата и продуктите от нея.

• *биологични покрития*

Мулчирането е един от сравнително широко наложилите се методи за контрол на плевелите (Bucherfield, 2002; Bucherfield and Webster, 2000; Clemens et al., 1996). Чрез прилагането му се постига подтискане на развитието на плевелите и кълняемостта на семената им поради ограничения достъп на светлината и влагата от валежите до повърхностния слой на почвата. Мулчът се явява и физическа бариера за развитието на плевелите. От постепенното му разлагане се добавя органична материя в почвата. Плевелите, които се развиват, са слаби и лесно могат да се унищожат. Този метод е особено ефикасен при едногодишните плевели. Чрез него се контролират плевелите и влагата в почвата. За целите на мулчирането могат да се използват органични (слама, компост, дървесни стърготини, джибри от винарската индуствия, наситнени хартиени отпадъци, оборна постеля, зелената маса от тревното покритие в междуредието и др.) и синтетични материали (полиетилен, полипропилен или полиестер). За постигането на добър ефект от особена важност е дебелината на мулчиращото покритие. Тя зависи от почвено-климатичните характеристики на всеки микрорайон, но според редица автори (Bucherfield, 2002; Bucherfield and Webster, 2000;

In recent years a number of studies and trials have been carried out on new herbicides developed on the basis of plant extracts, e.g. from pine oil, for the purpose of organic production, (Hofman et al., 1995; Lanini, 2015).

Its action is based on the effect on the plant cuticle, which causes its withering.

The use of such products for organic grape production is still too limited as the long-term impact on vine and its products have not been studied.

• *biological covers*

Mulching is one of the relatively broadly used methods of weed control (Bucherfield, 2002; Bucherfield and Webster, 2000; Clemens et al., 1996).

Its application achieves suppression of weed growth and seed germination due to the limited access of light and moisture from precipitation to the soil surface layer.

Mulch is also a physical barrier for weeds development. Organic matter is supplemented to the soil from its gradual decomposition. The weeds that grow are weak and can easily be destroyed.

This method is particularly efficient in annual weeds. It controls weeds and soil moisture. Organic matters (straw, compost, wood saw-dust, marc from wine-making industry, saturated paper waste, cattle-shed bedding, the green grass cover from the area between the rows, etc.) and synthetic materials (polyethylene, polypropylene or polyester) could be used for mulching.

The thickness of the mulching cover is of particular importance for achieving a good effect. It depends on the soil and weather characteristics of each micro-region but according to a number of authors (Bucherfield, 2002; Bucherfield and Webster, 2000; Clemens et al., 1996;

Clemens et al., 1996; Hanson, 2011) тази дебелина е около 20 cm за покритие от слама или около 8-10 cm за покритие от окосена или наситнета зелена маса. Трябва да се отчита и факта, че след първата година дебелината на слоя от органичен материал намалява по естествен път до 60% от първоначалната (Bucherfield and Webster, 2000; Hanson, 2011), като този процес варира в широки граници при различните климатични условия. Този метод се използва основно за покриване на зоната на лозовия ред (както при конвенционално, така и при биологично производство), като най-добри резултати са установени при каменисти почви, където другите матоди са трудно приложими.

Предимствата на този метод са: някои използвани материали за мулчиране (напр. наситнена зелена маса) са източник за допълнително обогатяване на почвата с органична маса; покритието осигурява една оптимална температура на повърхностния почвен слой, като запазва влагата в почвата чрез намаляване на изпарението; ограничава рисковете от ерозия на почвата.

Недостатъците му са: възможност за въвеждане в площта на нови видове плевели; методът не е подходящ за равниннни терени със слаб отток и почви, склонни към преовлажняване; синтетичните материали са удобно убежище за полски мишки и други неприятели; материалите за мулчиране в повечето случаи са обемисти и изискват допълнителни разходи за транспорт и разхвърляне; не трябва да се подценява и въпросът за микроорганизмите, развиващи се при отделните видове покривни материали и тяхното влияние върху развитието на подземните и надземни части на лозите.

Един икономически изгоден вариант е покриването на зоната на лозовите радове с окосената или окосената и наситнена зелена маса от междуредията (Peykov et al., 2012; Bucherfield, 2002). В този случай освен икономи-

Hanson, 2011) this thickness is about 20 cm for straw cover or 8-10 cm mown or chopped green mass.

It should also be taken into consideration that after the first year, the thickness of the organic material layer decreases naturally to 60% of the original one (Bucherfield and Webster, 2000; Hanson, 2011), as this process varies widely for the different climatic conditions. This method is mainly used for covering the area of the vine row (both in conventional and organic production), with the best results being found on stony soils where other methods are difficult to be applied.

The advantages of this method are: some mulching materials (e.g. chopped green mass) are the source of extra soil enrichment with organic matter; the cover provides an optimal temperature of the surface soil layer, while maintaining moisture in the soil based on evaporation reduction; it also limits the effects of soil erosion.

Its disadvantages are: the possibility of introducing new species of weeds into the area; the method is not suitable for flat terrains with poor outflow and soils that tend to get overwet; the synthetic materials are a convenient shelter for field voles and other enemies; mulching materials are bulky in most cases and require additional costs for transport and scattering; the issue of the microorganisms developing in the different types of covering materials and their influence on the development of the underground and above ground parts of the vines should not be underestimated.

An economically efficient option is to cover the area of the vine rows with the green mass mown or mown and cut from the space between the rows (Peykov et al., 2012; Bucherfield, 2002). In this case, besides the economic benefit, there is a ческата изгода е налице и ограничаване на риска от размножаване на други нежелани видове плевели и замърсители, постъпващи с материалите за мулчиране. Покриването на зоната на лозовия ред с някои синтетични материали, напр. черно пластмасово фолио има някои предимства, но проблема за тяхното отстраняване съобразно екологичните и законови изисквания ги прави трудно приложими при биологичното производство (Peykov et al., 2012; Bucherfield, 2002).

Към този метод се включва и варианта за намачкване на надземната част на плевелите със специализирани машини.

• *биологична борба* – както повечето растения в природата и плевелите имат естествени врагове – насекоми, акари, болести. Те се хранят и нападат както надземната и подземната им част, така и семената им. Провеждането на биологична борба с плевелите е труден, скъпоструващ метод и прилагането му не е по силите на отделните производители (Bucherfield and Webster, 2000).

При биологичното производство на грозде в много случаи се прилага варианта за изкуствено затревяване на междуредията, основно със смеси от житни и бобови култури (Braykov et al., 2006; Peykov et al., 2012; Bucherfield and Webster, 2000). Тази тревна покривка успешно конкурира развитието на плевелите в тази зона. Изборът на вида на тези покривни култури зависи от почвено-климатичните условия на района, като от изключителна важност е въпросът за осигуряване на необходимата влага и хранителни вещества за лозовите растения. Този вариант е удачен за райони с валежи над 800-1000 mm. Ефективността на този вариант изисква поддържането на зоната на реда чиста от плевели, най-често с механични обработки. При терени с недостатъчно количество на валежите е удачен варианта за капково напоя-

limitation of the risk of propagation of other unwanted weed species and pollutants from the mulch materials.

Covering the area of the vine row with some synthetic materials, e.g. black plastic foil has some advantages but the problem of their removal according to the ecological and legal requirements makes them difficult to be applied in organic production (Peykov et al., 2012; Bucherfield, 2002).

The option for crushing the epigeal part of the weeds with specialized machinery is included in this method too.

• *biological control* – like most plants in nature, weeds also have natural enemies – insects, mites, diseases. They feed and attack both their ground and underground parts and their seeds. However, carrying out biological weed control is a difficult, expensive method and its application is not in the power of the individual producers (Bucherfield and Webster, 2000).

In the case of organic grape production, in many cases, the option for artificial grassing of the space between the rows, mainly with mixtures of cereals and legumes is applied (Braikov et al., 2006; Peykov et al., 2012; Bucherfield and Webster, 2000). That grass cover successfully competes with the development of weeds in this area. The choice of these cover crops depends on the soil and weather conditions of the region, and it is of utmost importance the necessary moisture and nutrients for the vines to be ensured. This option is suitable for regions with precipitation over 800-1000 mm.

The effectiveness of this option requires maintaining a weed-free area of the vine rows, most often by mechanical treatments. In regions with not enough rainfall, the option of drip irrigation of the ване на лозите или покриване на зоната на реда с растителната маса от междуредието, с което се осигурява подобряване на структурата и продородието на почвата и се отстранява негативното влияние на тревното покритие върху развитието и плододаването на лозите при продължителни летни засушавания (Bucherfield and Webster, 2000).

• *борба с плевелите чрез прилагане на електрически и термични методи* – микровълновото и лазерно облъчване, както и методите с използване на ток с висока честота и на прегрята пара са намерили ограничено приложение поради високата цена на машините.

• *времето за провеждане* като фактор за успех може да се разглежда в два аспекта. Преобладаващата част от посочените методи за борба с плевелите в голяма степен зависят от почвено-климатичните условия – валежи (количество и динамика във времето), влажност на повърхностния почвен слой, температура на въздуха и почвата и др. Тези условия предопределят и втория аспект – времето между отделните обработки, техния брой, възможността за максимално ранно провеждане на първата обработка. Двете групи фактори са взаимосвързани и ваимозависими.

В редица развити лозарски страни особено внимание се отделя на превантивните мероприятия за контрол на плевелите. Тук се включват:

▪ *карантина* – мероприятие, предназначено за ограничаване преноса и увеличаване плътността на плевелни видове както в насаждението, така и в неговите граници (Hanson, 2011; Hofman et al., 1995; Lanini, 2015). Това мероприятие изисква: ограничаване достъпа и движението на хора, машини и животни в границите на масивите, като особено внимание трябва да се обръща на тези, идващи от райони със силна заплевеленост; чисти машини; да се подбират подходящи

vines or covering the area of the row with the vegetation mass from the space between the rows is suitable, thus improving the soil structure and soil fertility and eliminating the negative impact of the grass cover on the development and fruit-bearing of the vines during long summer droughts (Bucherfield and Webster, 2000).

• *weed control by applying electrical and thermal methods* – microwave and laser irradiation as well as methods using high frequency current and superheated steam have found limited application because of the high cost of the machines.

• *the time for carrying out the control* as a factor for good results can be discussed in two aspects. Most of the pointed weed control methods are largely dependent on the soil and weather conditions – precipitation (quantity and dynamics over time), the surface soil layer moisture, air and soil temperature, etc. These conditions predetermine the second aspect – the intervals between the different treatments, their number, the opportunity the first treatment to be implemented as early as possible. The two groups of factors are interrelated and interdependent.

In many developed vine-growing countries, particular attention is paid to the preventive weed control measures. They include:

▪ *quarantine* – practice aimed at limiting the incidence and increasing the density of weed species both in the vineyard and within its borders (Hanson, 2011; Hofman et al., 1995; Lanini, 2015).

That measure requires: restricting the access and movement of people, machinery and animals within the plantations, as particular attention is paid to those coming from areas of high weeds density; clean machinery; to select suitable materials – manure, mulching материали – естествени торове, мулчиращи материали, компост и др., които да не предизвикат допълнително заплевеляване; изграждане на буферни зони – полезащитни пояси, диги и канали за насочване на отточните води и др. Като част от карантината е хигиената – мероприятие, свързано с извършване на допълнителни дейности, ограничаващи разпространението на плевелите в лозето. Към тези дейности се включват: ограничаване разпространението на семената на плевелите; ограничаване на операциите, водещи до вегетативно размножаване на плевелите и др.

materials, compost, etc., which do not cause additional weeds propagation; construction of buffer zones – protection belts, ditches and channels for directing the effluent, etc.

As part of the quarantine is the hygiene – a measure related to carrying out additional actions limiting the weeds incidence in the vineyard.

These actions include: limiting the propagation of weed seeds; limiting the operations leading to vegetative propagation of weeds, etc.

▪ *мониторинг* – тук се включват мероприятията, помагащи на производителите да определят "горещите" точки по отношение на плевелите и тяхното влияние върху развитието на лозите, да се подберат подходящите варианти или комбинация от тях, времето за провеждане, кратността им, необходимите ресурси и др. На първо място е ежегодния преглед на насаждението, определяне вида и плътността на плевелните видове, както и картотекирането им по отделните участъци на масива. Ако на конкретния терен преобладават плевелни видове, с които борбата е най-ефикасна в периода на покълването им, то този преглед трябва да се извършва периодично, напр. през около 7-10 дена след обилен валеж.

▪ *monitoring* – It includes measures that help grape-growers to determine the "hottest" weed points and their impact on vine development, to select the appropriate options or a combination of them, the timing, the frequency, the required resources, etc.

The first one is the annual survey of the vineyard, determination of the species and the density of the weeds, as well as their mapping on the individual sections of the plantation.

If the control of the prevailing weed species on the specific area is most efficient at the time of their germination, the survey should be carried out periodically, e.g. at about 7-10 days after a heavy rainfall.

▪ *конкуренция* – развитието, разпространението и плътността на определени плевелни видове може да се ограничи чрез засаждане на други растения, успешно конкуриращи ги при конкретните почвено-климатични условия на микрорайона.

▪ *competition* – the development, incidence and density of certain weed species could be reduced by planting other plants efficiently competing them in the specific soil and weather conditions of the micro-region.

▪ *мероприятия за ограничаване на плевелите преди засаждане на лозето* – това е важен въпрос за силно заплевелени терени, основно с многогодишни плевели – троскот, балур и др. Значението и ефективността на тези мероприятия е изключително важна

▪ *measures to limit weeds before planting the vineyard* – it is an important issue for heavily weeded terrains, mainly with perennial weeds – twitch grass, Johnson grass, etc. The significance and effectiveness of these measures is extremely important in the creation of при създаването на лозови насаждения за биологично производство на грозда. Лозата е чувствителна на конкуренцията на плевелите през първите три-четири години след засаждането. Най-често тази конкуренция забавя и подтиска развитието им. След този период кореновата система на лозите достига дълбочина и степен на развитие, при което това влияние намалява.

vineyards for organic grape production.

The grapevine is susceptible to weed competition during the first three or four years after planting. Most often, that competition slows down and suppresses their development. After this period the root system of the grapevines reaches depth and degree of development, whereby that influence is decreased.

ИЗВОДИ

Динамичното развитие на биологичното и екологично лозарство в нашата страна наложи редица ограничения и допълнителни изисквания в технологията за производство на грозде, което изисква усъвършенстването и оптимизирането както на редица технологични операции, така и на технологията като цяло.

Предложената класификация на методите за контрол на плевелите в зоната на лозовия ред при биологично производство на грозде позволява тяхното по-задълбочено и структурно изучаване.

Научноизследователските разработки и внедрени системи за решаване на проблема с контрола на плевелите в лозовите насаждения в нашата страна са недостатъчни и в значителната си част остарели и неприложими в новите условия.

Изграждането на система за контрол и управление на плевелите като едно съвременно и високоефективно решение за нашето лозарство е важен и актуален въпрос, с особена сила за биологичното производство на грозде.

CONCLUSIONS

The dynamic development of organic viticulture in our country has imposed a number of restrictions and additional requirements in grape production technology, which requires the upgrading and optimization of both technological operations and technology as a whole.

The proposed classification of weed control methods in the area of vine row in organic grape production allows for their profound and structural study.

The scientific research developments and implemented systems to solve the problem of weed control in vineyards in our country are insufficient and, to a great extent, outdated and not applicable under the new conditions.

The development of a weed control and management system as a modern and highly efficient solution for our viticulture is an important and topical issue with a particular focus on the organic production of grapes.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Braykov, D., S. Karov, A. Trifonov and I. Manolev**, 2006. Organic grape production, Plovdiv (Bg).
2. **Bucherfield, J. and K. Webster**, 2000. Vineyard trials show walue of mulches– organic matter for management of your vines. Australian Grapegrower and Winwmaker #441, October, pp. 33-39.
3. **Bucherfield, J.**, 2002. Compost mulch - good and evil, Acses Australia, April/May 2002, California, Davis, pp. 46-47.
4. **Clemens, D., D. Benoit, S. Murphy and C. Suanton**, 1996. Tilage effect on weed seed return and seedbank composition. *Weed Sci.*, 44: 314-322.

5. **Hanson, B.**, 2011. Weed control considerations in vineyards. 59-th annual Lodi Grape Day, February, 1, 2011.
6. **Hofmann, U., P. Köpfer and A. Werner**, 1995. Ökologischer Weinbau. Ulmer Verlag, Stuttgard.
7. **Kostadinov, G., G. Parkhomenko, S. Tverdohlebov and A. Ponomarev**, 2016. Systematization of devices for soil treatment in the orchard. *Plant Science*, 53(1-3), 88-97 (Bg).
8. **Kostadinova, M., Ts. Lyubenova, L. Katerova and V. Peykov**, 2012. Pest management in organic production of grapes in the Institute of Viticulture and Enology, town of Pleven – results and problems**.** In: Proceedings of Jubilee scientific conference with international participation, Pleven, 4-5.09.2012, NIMA, pp. 159-166 (Bg).
9. **Lanini, W. T**, 2015. Organic Weed Management in Vineyards. University of California, Davis.
10. Ordinance No 1/07.02.2013 for the application of the rules of organic production of plants, animals and aquaculture, plant products, animal products, aquaculture products and foodstuffs, their labelling and control of production and labelling, DV br. 16/19.02.2013 (Bg).
11. Ordinance No 22/04.07.2001 for the organic production of plants, plant products and foodstuffs of plant origin and its labelling, DV. br. 13/10.02.2006 (Bg).
12. **Peykov, V., E. Tsvetanov and M. Chelebiev**, 2006. Ecological technology for soil surface maintaining in the area of the vine rows. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 9(3), 360-371.
13. **Peykov, V., M. Kostadinova, D. Dimitrova, Ts. Lyubenova and L. Katerova**, 2012. Practical advice on organic grape production, NIMA, pp. 27 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (6), 154-164 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Технически средства за контрол на плевелите в лозовия ред при биологично производство на грозде

Валерий Пейков

Институт по лозарство и винарство, ул. „Кала тепе" № 1, 5800 Плевен, България

Technical resources for weed control in the area of the vine rows for organic grapes production

Valeriy Peykov

Institute of Viticulture and Enology, 1 Kala Tepe Str., 5800 Pleven, Bulgaria
E-mail: vine_project@abv.bg

Received: 04.12.2018 *Accepted:* 18.12.2018 *Published:* 27.12.2018

РЕЗЮМЕ

Направен е анализ и е предложена класификация на съществуващите технически средства за контрол на плевелите в зоната на лозовия ред при биологичното производство на грозде. Анализирано е развитието на системите за управление на работните им органи, конструктивните особености и ефекта от работата им.

Ключови думи: контрол на плевелите, технически средства, биологично производство на грозде

SUMMARY

An analysis had been made and a classification of the existing technical resources for weed control in the grapevine rows area for the organic grapes production. The development of the systems for control of their working organs, their constructive features and the effect of their performance had been analysed.

Key words: weed control, technical resources, organic grapes production

Проблемът с плевелите в лозовите насаждения е обект на една сериозна и широкомащабна научно-изследователска и експериментална работа. Поддържането на почвената повърхност, плътността и състоянието на плевелните видове в междуредията на лозята има много технологични и технически решения, отговарящи на изискванията за биологично производство. По-сложен е проблемът с плевелите в зоната на лозовия ред, като работата е насочена основно в две направления – унищожаване на пре-

The problem of weeds in vineyards has been the subject of a serious and large-scale research and experimental work. Maintaining the soil surface, the weed species density and condition in the distance between the rows has many technological and technical solutions meeting the requirements for organic production.

The problem of the weeds in the area of the vine row is more complex and the work is mainly focused on two trends - destroying the prevailing part of the обладаващата част от плевелите в зоната на лозовия ред посредством механични почвообработки и т.н. контрол (управление) на плевелите – поддържането на тяхното видово, количествено и моментно състояние в тази зона до приемливи граници. Целта на разработката е да се направи анализ на работата в посочените две направления и да се посочат перспективните технологични и технически решения за нашето лозарство.

За борба с плевелите в зоната на лозовия ред са намерили приложение голям набор от машини и приспособления, известни под наименованието отклоняващи секции (Kostadinov and Tverdochlebov, 2016; Kostadinov at al., 2016). Според начина на агрегатиране те биват основно навесни - с предно/челно, междинно и задно навесване и в редки случаи прикачни (със задно монтиране). Те могат да работят самостоятелно или съвместно с друга почвообработваща машина (напр. навесен култиватор). Самостоятелно работещите отклоняващи секции са монтирани предимно челно или странично, между двата моста на трактора. Когато са монтирани към друга почвообработваща машина най-често навесването е задно. Прилагат се както в едностранен, така и в двустранен вариант.

Според начина на въздействие върху плевелите те биват – чрез механична обработка на почвата в зоната на реда, чрез отстраняване на надземната част на плевелите (косене), косене с наситняване с цел мулчиране, мачкане (с частично накъсване), мулчиране. В практиката са експериментирани и са намерили приложение отклоняващи секции с голямо разнообразие от работни органи – плужен тип, плоски или “L”-образни лемежи, дискови разрохквачи с активно и пасивно действие, с хоризонтална, вертикална или наклонена ос на въртене, тип фреза с хоризонтална или вертикална ос на въртене; дисков работен орган с

weeds in the area of the vine row by means of mechanical soil cultivation, etc. weed control – keeping their species, quantity and current status in this area to acceptable limits.

The aim of the study is to be analysed the work in the mentioned two trends and to be indicated the perspectives for technological and technical solutions for our vine-growing.

A large number of machinery and implements known as the deviating sections have been found to be useful for weed control in the area of the vine row, (Kostadinov and Tverdochlebov, 2016; Kostadinov et al., 2016). According to the method of suspension, they are mainly mounted - with front/rear, intermediate and rear suspension and, in rare cases, attached (with rear mounting). They can work either independently or in combination with another tillage machinery (e.g. mounted cultivator). The self-operating deviating sections are mainly front or side mounted, between the two bridges of the tractor. When mounted to another tillage machinery, the suspension is most often rear. They are used both in one-sided and double-sided versions.

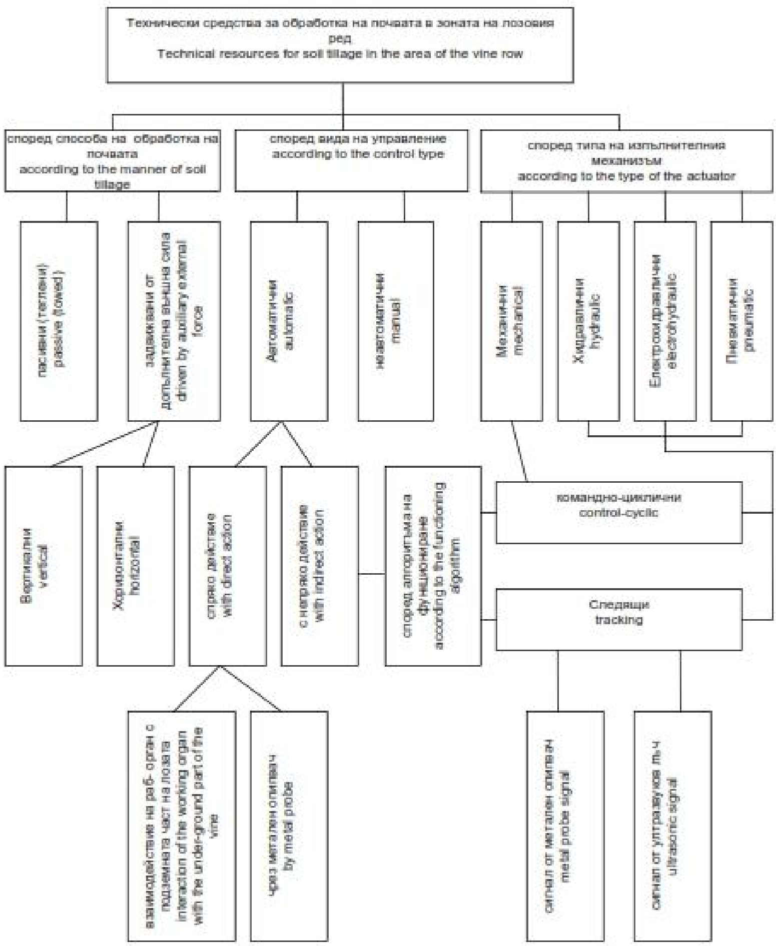
Depending on their effect on the weeds, that could be for mechanical treating the soil in the area of the row, for removing the over-ground part of weeds (mowing), mowing for mulching, crushing (partial tearing), mulching.

In practice, experiments have been carried out and deviating sections with a wide variety of working bodies have been applied – plough type, flat or L-shaped ploughshares, disc shovel cultivators with an active and passive action, with horizontal, vertical or inclined axis of rotation, type of cutter with horizontal or vertical axis of rotation; disc working body with a vertical axis of rotation intended for вертикална ос на въртене, предназначен за косене. Според начина на въздействие на работните елементи върху плевелите те биват твърди и еластични, въздействащи върху подземната им част (при почвообработка) и такива, въздействащи на плевелите на/над повърхността на почвата. Работните органи на тези машини се задвижват по механичен (от ВОМ-а но трактора), хидравличен (чрез хидромотори) или пневматичен (от допълнителен компресор) начин. Според способа на обработка на почвата работните органи те биват с пасивни (теглени) или с активни (допълнително задвижвани) работни органи.

mowing. Depending on how the working elements affect the weeds, they could be solid and flexible, affecting their underground part (soil tillage) and affecting the weeds on/above the soil surface.

The working elements of these machineries could be driven mechanically (PTO), hydraulically (via a hydromotor) or pneumatically (by an additional compressor).

According to the method of soil tillage, the working organs could be passive (towed) or active (additionally driven).



Фиг. 1. Класификация на техническите средства за обработка на почвата в зоната на лозовия ред
Fig. 1. Classification of the technical resources for soil tillage in the area of the vine row

Според вида на управление на работния орган отклоняващите секции биват неавтоматични (с ръчно управление и със сервоуправление) и автоматични – с пряко управление и с непряко управление (командно-циклични и следящи) – Фигура 1.

Първите разработки в направление борба с плевелите в зоната на лозовия ред чрез механична обработка се основават на принципа на непосредствено ръчно управление на работния орган. Източникът за преместване на работния орган (отвеждане и връщане в работно положение) е мускулната сила и реакцията на работника, въздействаща чрез лостова система на работния орган (най-често плужно тяло или култиваторна лапа). Недостатъци на тези приспособления са ниската постъпателна скорост на агрегата, оставаща голяма защитна зона и изморителния ръчен труд. Следващият етап от развитието на отклоняващите секции е разработването на неавтоматични устройства със сервоуправление. Облекчаването на тежкия и монотонен ръчен труд и увеличаване на производителността на труда се реализира чрез използване на хидравличната система на трактора като източник на енергия за преместване на работния орган (най-често двойка култиваторни лапи, задвижвани от хидравлични цилиндри и управлявани чрез разпределители от двама работника). Посочените групи приспособления са намерили ограничено приложение. Отклоняващите секции, работещи с механично отклоняване на работния орган са със сравнително проста конструкция, лесен монтаж и обслужване. Недостатък при тях е необходимостта от точна настройка за конкретните почвени условия и сравнително голямата сила (до 100 N) за задействане на механизма за отклоняване. Това прави този вид неприложим за млади лозови насаждения. Следващ етап е разработването на устройства с автоматично управление на процеса на отклоняване на

Depending on the type of the working body control, the deviating sections are non-automatic (manually and servo-controlled) and automatic – with direct control and with indirect control (command-cyclic and tracking) – Figure 1.

The first developments for weed control in the area of the vine row through mechanical treatment are based on the principle of direct manual control of the working organ. The source for moving the working organ (take-off and return to work position) is the muscular force and reaction of the worker acting through a lever system on the working body (usually a plough or a cultivator paw).

The disadvantages of these devices are the low forward speed of the unit, leaving a large protective zone and the tedious manual labour. The next stage in the development of the deviating sections is the non-automatic servo-controlled devices.

The facilitating of the heavy and monotonous manual labour and increasing the efficiency of labour is obtained by using the hydraulic system of the tractor as a source of energy to move the working body (most often a pair of cultivating paws driven by hydraulic cylinders and controlled by means of distributors by two workers).

However, these implements have found a limited use. The deviating sections operating by mechanical deviation of the working body are of relatively simple structure, easy mounting and service.

Their disadvantage is the need for precise set-up for the specific soil conditions and the relatively high force (up to 100 N) to trigger the deviating mechanism. That makes them unusable for young vineyards. The next stage is the development of devices with automatic control of the working body deviation.

работния орган. Това отклоняване може да се реализира в два варианта – без и с допълнителна чужда сила (създавана по пневматичен или основно по хидравличен начин). Допълнителната чужда сила може да действа едностранно (само в посоката на отклоняване) или двустранно. В първия случай връщането на работния орган в работно положение се осъществява от силата на пружина или от сила, създавана по пневматичен принцип.

При варианта без допълнителна чужда сила отклоняването се осъществява посредством пряко въздействие на работния орган върху растението или елемент от подпорната конструкция. Известни са две разновидности на устройства от тази група. Първите реализират процеса на управление посредством подземната част на работния орган, а втората – посредством специално оформена надземна част, твърдо свързана с работния орган (опипвач). И при двете групи преместването на работния орган се осъществява от компонентата на силата, с която подземната част на работния орган или опипвача въздейства върху препятствието. Отклоняването на работния орган на модела ФРЛМ-0,4 (тип фреза с вертикална ос на въртене) за обработка на зоната на редовете става автоматично по механичен път посредством копиращ диск с гумена периферия. Задвижването на работния орган става чрез вала за отнемане на мощност на трактора, а връщането в работно положение – от възвратна пружина. Необходимата сила за отклоняване на дисковия работен орган е максимум 100 N. Устройства, работещи на този принцип са и руските ПРВН-38 и ПРВН-46 (с работни органи двойка култиваторни лапи, монтирани на свободно въртящи се оси). В работно положение работните органи се придържат от възвратни пружини. При среща със стебло на лоза профилен диск, монтиран неподвижно към надземната

That deviation could be achieved in two ways – without and with extra force (created pneumatically or mainly hydraulically). The foreign force might act unilaterally (only in the direction of the deviation) or bilaterally.

In the first case, the return of the working body to the working position is done by the force of a spring or by a force created pneumatically.

In the option without extra force, the deviation is obtained by the direct action of the working organ on the plant or an element of the support structure. Two variants of devices from this group are known. The first one implements the control through the underground part of the working body and the second one by means of a specially shaped over-ground part rigidly connected to the working organ (probe).

In both groups, the displacement of the working body is effected by the component of the force with which the underground part of the working body or the probe has an impact on the obstacle. The working body deviation of FRLM-0.4 (type of a cutter with vertical rotational axis) for tilling the area of the rows is implemented automatically by mechanical way using a copying rubber peripheral disk. The working body is driven by the power take-off shaft of the tractor while the return to the working position is done by a counter spring. The force required to deviate the disk working body is a maximum of 100 N.

Devices operating on this principle are also the Russian ones PRVN-38 and PRVN-46 (with a pair of cultivating paws as working bodies working bodies, mounted on freely rotating axes). In the working position the working organs are held by counter springs. When encountering a vine stem, a profile disc fixed to the upper part of the working част на работния орган, осъществява отклоняване на работния орган, преодолявайки силата на възвратна пружина.

При автоматичните устройства с непряко управление (с допълнителна чужда сила) отклоняването на работния орган се осъществява от изпълнителен механизъм по сигнал, получаван от специално оформен опипвач при контакт с лоза или кол от подпорната система. Според начина на действие тези устройства се делят на командно-циклични и следящи (Фигура 1). При командно-цикличните устройства при получаване на сигнал се задейства пусково устройство, след което изпълнителен механизъм с работния орган извършва предварително зададено движение и се връща в изходно положение, оставайки там до получаване на следващия сигнал. При тези устройства няма позиционно съответствие между положението на работния орган и опипвача, а самият работен орган извършва напречни, предварително зададени движения с гарантирана максимална амплитуда (Nankov, 1983; Markov,1983). На такъв принцип работи напр. френската машина за обработка на зоната на реда СКОВЕМА, оборудвана с плужни работни органи. Липсата на позиционно съответствие между опипвача и работния орган във всеки един момент от работния цикъл налага разработването на т.н. следящи автоматични системи, наложили се масово в практиката. В най-общия случай функционалната схема на такава следяща система включва опипвач, сравняващо устройство, усилвател на мощността на управление, изпълнителен механизъм, работен орган и устройство за обратна връзка. Според начина на преобразуване и усилване на входното въздействие те биват механични, хидравлични, електрохидравлични и пневматични (Фигура 1). В началният период от разработването на тези устройства в практиката ограничено приложение са намерили устройства с

body, deviates it, overcoming the force of the counter spring.

In the case of the automatic devices with indirect control (with extra force), the deviation of the working body is effected by a signal received from a special probe when getting into contact with a vine or a pole from the training system. According to the mode of operation these devices are divided into command-cyclic and tracking (Figure 1).

In the case of command-cyclic devices, when a signal is received a trigger is activated then an actuator with the working body performs a preset motion and returns to the starting position, remaining there until the next signal is received. These devices have no positional correspondence between the position of the working body and the probe, while the working body itself performs transverse, preset motions with guaranteed maximum amplitude (Nankov, 1983; Markov, 1983).

This operational principle is used, for example, in the French CKOBEMA machinery for tilling the area of the row, equipped with plough working bodies. The lack of positional correspondence between the probe and the working body at any point in the work cycle necessitates the development of the so-called tracking automatic systems that have become widespread in practice. In general, the functional diagram of such a tracking system includes a probe, a comparing unit, a power control amplifier, an actuator, a working body and a feedback device. Depending on the manner of transformation and amplification of the input impact they are mechanical, hydraulic, electrohydraulic and pneumatic (Figure 1).

During their initial period of development, the devices with mechanical tracking units have found limited use in practice механични следящи устройства (Gerganski and Stoychev, 1968a; Gerganski and Stoychev, 1968b). Като пример може да се посочи роторната брана на фирмата HUMUS. Тя е оборудвана с механично следящо устройство, състоящо се от опипвач, механичен съединител, верижни зъбни колела и верига. При допиране на опипвача до стебло на лоза се задейства чрез лостова система и въже механичния съединител. Той предава въртенето на вала за отнемане на мощност на зъбно колело, което търкаляйки се върху верига, извършва преместване на работния орган. При преминаване на препятствието опипвача се връща в изходно положение, като съединителя включва друго зъбно колело, с което се предизвиква принудително преместване на работния орган в изходно положение. Машини, работещи на този принцип, са разработвани и предлагани от фирмите GARD, ROTEX и др. В нашата страна автоматична следяща система с механичен усилвател и електромеханичен преобразувател на входния сигнал е разработено към унивелсалната лозарска машина УНЛМ-2. Работните органи (едностранни култиваторни лапи) се задържат в зоната на реда посредством фиксатори, управлявани от опипвачите чрез електромагнити. При освобождаването им работните органи се откланят под действие на реакцията на почвата (пасивно откланяне). Връщането им в работно положение става принудително от вала за отнемане на мощност на трактора посредством електромагнитни съединители и ексцентриково-мотовилков механизъм.

Усложнената конструкция и ниската експлаотационна надежност на устройствата, работещи на този принцип, налага разработването и внедряването на автоматични следящи системи с хидравлични усилватели на мощността (Kostadinov and Tverdochlebov, 2016; Kostadinov at al., 2016; Parhomenko, 2014; Parhomenko, 2015).

(Gerganski and Stoychev, 1968a; Gerganski and Stoychev, 1968b). An example is the rotor harrow of HUMUS Company. It is equipped with a mechanical tracking device, consisting of a probe, mechanical clutch, chain gears and a chain.

When the probe is touched by a vine stem, the mechanical coupling is activated by means of a lever system and a rope. It transmits the rotation of the power take-off shaft to the gear chain, which rolling on a chain, moves the working body. When passing the obstacle, the probe returns to the starting position, as the clutch engages another gear chain, causing forced moving of the working body to the starting position.

Devices working on this principle have been developed and offered by GARD, ROTEX, etc. In our country, an automatic tracking system with a mechanical amplifier and an electromechanical input signal converter has been developed to the UNMM-2 universal vineyard machine.

The working bodies (one-sided cultivator paws) are held in the row area by means of locking devices controlled by the probes via electromagnets. When released, the working bodies are deviated under the action of the soil reaction (passive tilting).

Their return to the working position is forced by the shaft to take-off the power of the tractor by means of electromagnetic connectors and eccentric-throttle mechanism.

The complicated structure and the low operational reliability of the facilities based on this principle imposed the development and introduction of automatic tracking systems with hydraulic power amplifiers (Kostadinov and Tverdochlebov, 2016, Kostadinov et al., 2016; Parhomenko, 2014; Parhomenko, 2015). Depending on the type of the

Според вида на работния орган устройствата с хидравлично задвижвана автоматична следяща система биват с плужно тяло, с едностранна култиваторна лапа, тип фреза (с хоризонтална и вертикална ос на задвижване), тип дискова брана и тип косачка. Според вида на използваната хидравлична система устройствата биват с постоянен дебит и постоянно налягане.

Машините с работен орган плужен тип предлагат фирмите CLEMENS, BRAUN, NARDI и др. (10). Работният орган при тези машини като звено от изпълнителния механизъм извършва транслационно преместване при обхождане на стеблата на лозите и елементите на подпорната конструкция. По тази причина в повечето случаи изпълнителният механизъм е изграден на основата на паралелограмен механизъм. Той осигурява изместване на работния орган по посока на междуредието без да се променят работните му параметри и качество на работа. Познати са и машини, при които работния орган е свързан посредством шарнирна връзка с основната рама, а преместването му се осъществява от хидравличен цилиндър (модели на фирмите NARDI, CLEMENS, BRAUN и др.).

Машини с работни органи тип "L"-образен лемеж са получили широко приложение в практиката, основно при по-леки почви. Предимството им е простата конструкция и обслужване, както и сравнително високата работна скорост на агрегата. Недостатък при тяхната работа е обстоятелството, че при по-висока влажност на почвата, както и при работа в по-тежки почви, последната само се подрязва и повдига, без да се размества (Gerganski and Stoychev, 1968a; Gerganski and Stoychev, 1968b; Nankov, 1983; Markov, 1983; Markov, 2003). По този начин плевелната растителност не се унищожава в значителна степен. Такива машини предлагат фирмите BRAUN, RINIERI, CLEMENS, RÖLL, MÜLLER и др. При

working body, the devices with a hydraulically driven automatic tracking system could be with a plough, one-sided cultivator paw, cutter type (horizontal and vertical drive axle), disc harrow type and mower type. According to the type of the hydraulic system used, the devices could be with constant flow and constant pressure.

Machinery with a plough-type working body is offered by the companies CLEMENS, BRAUN, NARDI, etc. (10). The working body of these machines as a unit of the actuator performs a translational shifting when crawling around the vine stems and the elements of the support training system. Therefore, in most cases, the actuator is based on a parallelogram mechanism. It ensures the working body shifting in the direction of the distance between the rows without changing its operating parameters and quality of work. There are also machinery where the working body is connected by means of a jointed connection to the main frame and its shifting is performed by a hydraulic cylinder (models of the companies NARDI, CLEMENS, BRAUN, etc.).

Machinery with L-shaped shovel cultivator have been widely used in practice, mainly on lighter soils. Their advantage is the simple construction and service as well as the relatively high operating speed of the unit. The disadvantage is that at higher soil moisture, as well as when working on heavier soils, the latter is only cut and lifted without being shifted (Gerganski and Stoychev, 1968a; Gerganski and Stoychev, 1968b; Nankov, 1983; Markov, 1983; Markov, 2003).

Thus, the weed vegetation is not significantly destroyed. Such machines are offered by companies BRAUN, RINIERI, CLEMENS, RÖLL, MÜLLER, etc. In this type of weed control machinery този тип машини за борба с плевелите в зоната на лозовия ред има най-голямо разнообразие от прилагани варианти на следящи системи, задвижвани по хидравличен път. При повечето от тях (едностранни и двустранни) е използвана следяща система, основаваща се на автоматично откланяне и връщане в работно положение чрез използване на хидравлични цилиндри и разпределители (с двустранно действаща спомагателна сила). За осигуряване на максимална ефективност се използват хидравлични разпределители с бързо действие и минимална инертност, както и необходима сила за задействане на системата чрез натиск на опипвача до 10-20 N. При модела ULTRA RADIUS на фирмата CLEMENS металният опипвач е заменен с ултразвуков лъч. Лъчът е насочен към свободната от провиснали леторасти зона. При среща с препятствие – стебло на лоза или подпорен кол, се подава сигнал към електронен модул, който задейства хидравличната система на изпълнителния механизъм с работния орган. Предимството при този модел е много точната работа на отклоняващата система. Ограничаващ фактор е изискването за много добро агротехническо състояние на насаждението, особено по отношение геометрия на реда и на наличието на леторасти в зоната на действие на лъча.

Отклоняващите секции с дискови работни органи, с хоризонтална или вертикална (наклонена) ос на въртене, осигуряват сравнително добро качество на почвообработката. Широко приложение са намерили дисковите разрохквачи с вертикална или наклонена ос на въртене, задвижвани от хидромотори (Parhomenko, 2014; Parhomenko, 2015). За подобряване на качеството им на работа по отношение унищожаване на плевелите те се комбинират с пасивни работни органи – напр. с лемежни или дискови разрохквачи. Машини с вертикална ос на въртене

in the vine row area there is the widest range of applied variants of hydraulically driven tracking systems.

In most of them (one-sided and two-sided), a tracking system based on automatic tilting and return to working position using hydraulic cylinders and distributors (with two-sided auxiliary force) is used.

To ensure maximum efficiency, hydraulic distributors with fast action and minimal inertia are used as well as the necessary force to trigger the system by pressing the probe up to 10-20 N.

In the ULTRA RADIUS model of CLEMENS, the metal probe is replaced by an ultrasonic beam. The beam is directed to the zone free from overhanging shoots. When encountering an obstacle – a vine stem or a support pole, a signal is sent to an electronic module that triggers the hydraulic system of the actuator with the working body. The advantage of this model is the very accurate operation of the deviating system. A limiting factor is the requirement for a very good agro-technical condition of the plantation, especially in relation to the geometry of the row and the presence of shoots in the area of action of the beam.

The deviating sections with disc working bodies with a horizontal or vertical (inclined) axis of rotation provide a relatively good quality of the soil cultivation. The disc shovel cultivators with vertical or tilted rotational axis driven by hydromotors have found a wide variety of applications (Parhomenko, 2014; Parhomenko, 2015).

To improve their quality of work on weed destruction, they are combined with passive working bodies – e.g. with ploughshares or disc shovel cultivators. Machinery with vertical axis of rotation is предлагат фирмите CLEMENS (модел Z2), BRAUN (модел LUV "Perfekt") и др.. Машини с хоризонтална ос на въртене предлагат фирмите RINIERI (модели Velox 1-2, EL, ELX, FS), BRAUN и др.

Подтискане на плевелите чрез периодично отстраняване на надземната им част може да се осъществява с роторни косачки (напр. модел AFRL на фирмата Heinz Müller, модели AF -3000 и Humus – Planet на фирма HUMUS и др.) или ротационни четки. И при двата вида машини работния орган се отклонява автоматично от допълнителна сила, създавана по хидравличен път.

Машини с отклоняване на работния орган на пневматичен принцип са намерили ограничено приложение поради необходимостта от монтиране на допълнителен компресор към трактора, както и сравнително по-голямата инертност на сгъстения въздух, което води до по-бавното извършване на процеса на отклоняване на работния орган (Markov, 1983). В практиката най-широко приложение са намерили отклоняващите секции, работещи с допълнителна сила за отклоняване, създавана на хидравличен принцип (модели на фирмите CLEMENS, BRAUN, RÖLL и др.) (10). Предимствата при тях са сравнително лесното настройване, точност и надеждност на работа и малката необходима сила за задействане на опипвача – до 10-20 N. Може да работят самостоятелно или навесени едностранно или двустранно към други почвообработващи машини, работещи със скорост до 10 km/h. Недостатък при тях е, че при варианта с двустранно разположени работни органи е необходим голям дебит на масло, което налага монтирането на допълнителна маслена станция към трактора.

offered by CLEMENS (Z2 model), BRAUN (LUV model "Perfekt"), etc. Machinery with a horizontal axis of rotation is offered by RINIERI (Velox 1-2, EL, ELX, FS models), BRAUN, etc.

Weed suppression by periodic removal of the above the ground part can be carried out with rotary mowers (e.g. AFRL model of Heinz Müller, models AF - 3000 and Humus – Planet of HUMUS, etc.) or rotary brushes. For both types of machines, the working body automatically deviates from the additional force created hydraulically.

The machinery with working body deviation based on the pneumatic principle have found limited application because of the need to install an additional compressor on the tractor as well as the relatively higher inertia of the compressed air, which leads to a slower process of deviating the working body (Markov, 1983).

In practice, the most widespread are the deviating sections operating with extra force for diversion, created on a hydraulic basis (models of the companies CLEMENS, BRAUN, RÖLL, etc.) (10). Their advantages are the relatively easy adjustment, accuracy and reliability of operation and the small force needed to trigger the probe – up to 10-20 N.

They can be operated alone or hinged on one side or on both sides to other tillage machinery running at a speed of up to 10 km/h. The disadvantage is that in the case of the two-sided working bodies a large oil flow is required, which necessitates the installation of an additional oil station on the tractor.

ИЗВОДИ

1. Разработената класификация на съществуващите технически средства за контрол на плевелите в зоната на лозовия ред дава възможност за ра-

CONCLUSIONS

1. The classification of the existing weed control technical resources in the area of the vine row allows for a rational choice of suitable machinery both from the point of

ционален избор на подходяща машина както от гледна точка почвено-климатичните условия на района, формировката, сорта и агротехническите изисквания в технологията на отглеждане, така и от възможностите и изискванията на машината.
2. Научноизследователските разработки и предлаганите и внедрени технически средства за решаване на проблема с контрол на плевелите в лозовите насаждения са недостатъчни и в значителната си част остарели или неприложими за условията на страната ни.
3. Все по-сериозният проблем с липсата на работна ръка в лозарството поставя на преден план въпросите за намиране и налагане в практиката на ефективни и рентабилни технологични и технически решения на редица технологични операции, включително и на проблема с контрола на плевелите.

view of the soil and climatic conditions of the region, the training system, the variety and the agritechnical requirements of the cultivation technology as well as the performance characteristics and specifications of the machinery.
2. The researches and the proposed and implemented technical devices for solving the problem of weed control in the vineyards are insufficient and considerably outdated or not applicable to the conditions of our country.

3. The increasingly serious problem of the lack of manpower in the viticulture highlights the issues of finding and putting into practice efficient and cost-effective technological and technical solutions for a number of technological operations, including the problem of weed control.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Gerganski, M. and V. Stoychev**, 1968a. Study on the mechanization for tilling the protection zone in the vineyards. *Selskostopanska Tehnika*, 5, 27-39 (Bg).
2. **Gerganski, M. and V. Stoychev**, 1968b. Study to determine the requirements of the grapevine and the machinery for tilling the protection zone in the vineyards, *Selskostopanska Tehnika*, 4, 3-13 (Bg).
3. **Kostadinov, G. and S. Tverdohlebov**, 2016. Substantiation of the parameters of tillage machinery on the basis of rheology. *Soil Science, Agrochemistry and Ecology*, 50(3-4), 111-119 (Ru).
4. **Kostadinov, G., G. Parkhomenko, S. Tverdohlebov and A. Ponomarev**, 2016. Systematization of devices for soil treatment in the orchard. *Plant Science*, 53(1-3), 88-97 (Ru).
5. **Nankov, Hr.**, 1983. Investigation of the protected zone form during soil tilling in the distance between the rows of perennial plantations, No.7 (Bg).
6. **Markov, N.**, 1999. Investigation of a flat cutting working body in the perennial plantations. *Selskostopanska Tehnika*, 2, 9-11 (Bg).
7. **Markov, N.**, 2003. Machine for mechanical weed control in the distance between the rows and the grapevine rows. *Selskostopanska Tehnika*, 5, 192-194 (Bg).
8. **Parhomenko, G.**, 2014. Investigation of the rotational working bodies for soil tillage in the rows of perennial plantations. *Selskostopanska Tehnika*, 3-4, 59-66 (Ru).
9. **Parhomenko, G.**, 2015. Working bodies transformation of soil tillage machinery. *Selskostopanska Tehnika*, 1, 17-26 (Ru).
10. www. clemens-online.com
    www. braun-maschinenbau.de
    www. riniery.com
    www.fehrenbach-maschinen.de
    www. röll-weinbaugerete.de
    www. maschio.de
    catalogues of Nardi; Gard; Rotex; Ckobema; Heinz Müller