Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 3, 2016, (197-211)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Проучване възможностите за използване на диви лози (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) като лозови подложки

Иван Цветков[1*], Теодора Джамбазова[1], Мария Георгиева[2], Милена Баятова[1], Диян Георгиев[2], Виолета Кондакова[1]

[1]Агробиоинститут, бул. Драган Цанков 8, 1164 София, България
[2]Институт по планинско животновъдство и земеделие, ул. "Васил Левски" 281, 5600 Троян, България
**E-mail: ivantsvetkov@abi.bg*

Explore the use of wild grapes (*Vitis vinifera* ssp. *Sylvestris*) as grapevine rootstocks

Ivan Tsvetkov[1*], Theodora Dzhambazova[1], Maria Georgieva[2], Milena Bayatova[1], Diyan Georgiev[2], Violeta Kondakova[1]

[1]Agrobioinstitute, 8 Dragan Tsankov Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria
[2]Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 281 Vasil Levski Str., 5600 Troyan, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Дивите лози са обект на проучване на повече от един век. В България се срещат повсеместно разпространени по брега на р. Дунав, крайбрежието на Черно море, поречието на р. Струма, р. Велека, р. Ропотамо, Западни Родопи, Пирин и др. (Негруль и др., 1965). Диворастящите лози се срещат във всички райони до 600-700 м. надморска височина. Терените, на които расте дивата лоза, са много разнообразни – от равнинни до хълмисти и планински (Ковачев, 1979, Катеров и др., 2004). Това е предпоставка за отбор на форми със стопански ценни качества, които имат важно значение за селекцията и практиката, като повишена устойчивост на ниски зимни температури и засушаване, на болести и

SUMMARY

Wild grapes are being studied in more than a century. In Bulgaria meet ubiquitous along the Danube, the Black Sea coast, the Struma river valley, Veleka River, Ropotamo river, Western Rodopi mountain, Pirin mountain, etc. (Negrul et al., 1965). Wild grapes are found in all areas to 600-700 m altitude.

Terrains that grow wild grapes are very diverse- from flat to hilly and mountainous (Kovatchev, 1979, Katerov et al., 2004).

Thus is a prerequisite for selection of forms with economically valuable qualities that are important for the breeding and practice as increased resistance to low winter temperatures and drought, tolerance to diseases and pests, and

вредители, и други (Olmo, 1979, Tsvetkov et al., 2005).

Целта на настоящото изследване е проучване възможностите за използване на дивата лоза (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) като лозова подложка. Селектирана е подходяща диворастяща форма S-1, открита в подножието на планината Родопи, в землището на село Семчиново (450 м надморска височина). В сравнителните агробиологични изследвания са включени икономически важните за страната лозови подложки SO 4 (*Vitis Berlandieri* x *Vitis Riparia*) и Феркал. Първоначалните резултати от експериментите показват добър афинитет на дивата форма *Vitis vinifera ssp. sylvestris* (S-1) към присадените винени сортове Мавруд, Каберне Совиньон и десертния сорт Брестовица, както и сравнително висок прираст и процент узряване на леторастите.

Ключови думи: биоразнообразие, лозови генетични ресурси, диви лози, лозови подложки

others (Olmo, 1979, Tsvetkov et al., 2005).

The aim of this study is exploring the possibilities of using wild grape (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) as a rootstock. Selected is suitable wild form S-1, discovered at the foot of the Rhodope Mountain, inside of the terrain of village Semchinovo (450 m above sea level). The comparative agro-biological research includes economically important for the country grapevine rootstocks SO 4 (*Vitis Berlandieri* x *Vitis Riparia*) and Fercal.

The preliminary results of the studies show good affinity of the wild form Vitis vinifera ssp. silvestris S-1 to the grafted wine varieties Mavrud and Cabernet Sauvignon and to the table variety Brestovitza as well as the relatively high plant growth rate and shoot maturity percentage.

Key words: biodiversity, grapevine genetic resources, wild grapes, grapevine rootstocks

УВОД

Повечето от научните разработки по отношение на проучване и устойчиво използване на биоразнообразието на дивите лози (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) имат за основни цели изясняване на формообразувателния процес при културната лоза и произхода на местните сортове лози (McGovern, 2003). От практическа гледна точка, различните форми диви лози са естествена предпоставка за отбор на форми с повишена устойчивост към биотичен и абиотичен стрес и други стопански ценни качества, които имат важно значение за генетиката и селекцията. Обстойното проучване на вътреви-

INTRODUCTION

Most of the scientific developments regarding the exploration and sustainable use of biodiversity of wild vines (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) has key objectives clarify the speciation process in cultural grapevine and origin of local varieties (McGovern, 2003).

From a practical perspective, different forms wild grapes are natural prerequisite for selection of forms with increased resistance to biotic and abiotic stress and other economically valuable qualities that are important for the genetics and breeding. Detailed examination of within species

довото богатство и разнообразие на биотипове диви лози е източник за обогатяване на генофонда при лозите (Jaillon et al., 2007). През последните няколко десетилетия интересът към дивите лози нараства значително, както по отношенение използването им за различни селекционни цели, така и във връзка с ”разчитането” на генома на лозата на молекулярно ниво (Velasco et al., 2007, Di Gaspero et al., 2007, Zarouri et al., 2015).

Целта на настоящото изследване е проучване възможностите за използване на селектирана дива лоза (S-1) (*V.vinifera* ssp. *sylvestris*) като лозова подложка. Експериментите са осъществени в следната последователност:

1. Агробиологично проучване на отбрана дива лоза (*Vitis vinifera* L. ssp. *sylvestris* – S1)

2. Сравнително проучване на динамиката на растеж и едногодишен прираст на узряла част на дивата форма S1 и подложките SO4 и Феркал

3. Сравнително проучване на влиянието на дивата форма S1 и подложките SO4 и Феркал върху афинитета, калусообразуването, динамикатата на растеж и едногодишния прираст на узряла част на присадени сортове – Каберне Совиньон, Мавруд и Брестовица.

richness and diversity of biotypes of wild vines is a source of enrichment of the gene pool in the grapevine (Jaillon et al., 2007). Over the last few decades, interest in wild grapes grow considerably, as regarding their use for various breeding purposes as well as in conjunction with ” reading ” of the grapevine genome at molecular level (Velasco et al., 2007, Di Gaspero et al., 2007, Zarouri et al., 2015).

The aim of this study is exploring the possibilities of using selected wild grape (S-1) (*V.vinifera* ssp. *sylvestris*) as grapevine rootstock. The experiments were carried out in the following sequence:

1. Agro-biological study of selected wild grape (*Vitis vinifera* L. ssp. *sylvestris* - S1)

2. Comparative study of the dynamic of growth and annual growth matured shoots part of wild form S1 and rootstocks SO4 and Fercal

3. Comparative study of the effects of wild form S1 and rootstocks SO4 and Fercal on affinity, callus formation, dynamic of growth and annual growth matured shoots part of grafted varieties – Cabernet Sauvignon, Mavrud and Brestovitza

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Диворастящата форма *V. vinifera* ssp. *sylvestris* (S-1) е открита на 450 м надморска височина, в подножието на Западните Родопи (Фигура 1).

MATERIAL AND METHODS

Wild form *V.vinifera* ssp. *sylvestris* (S-1) was discovered 450 meters above sea level at the foot of the Western Rhodopes (Figure 1).

Фиг. 1. *In situ* съхранение и селекция на изходен растителен материал от дива лоза S-1 (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*), в подножието на Западните Родопи, с. Семчиново, общ. Септември

Fig. 1. *In situ* preservation and selection of initial plant material from wild grape S-1 (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) at the foothills of the Western Rhodopes, village Semchinovo, Septemvry municipality

За сравнителното проучване са използвани утвърдени в практиката лозови подложки: SO4 (*V. berlandieri* x *V. riparia*) и Феркал (BC1 x 333 EM). Лозовата подложка SO4 е селекционирана в Училището по лозарство в Опенхайм, Германия, от предоставения хибриден материал (семена), получен от кръстосване на американските видове Берландиери и Рипария от унгарския учен Телеки. Лозовата подложка Феркал (сложен хибрид между BC1 (Berlandieri x Colombard) x 333EM (Cabernet Sauvignon x Berlandieri) е

For the comparative study were used established in practice grapevine rootstocks: SO4 (*V. berlandieri* x *V. riparia*) and Fercal (BC1 x 333 EM). The grapevine rootstock SO4 was selected in the School of Viticulture in Oppenheim, Germany, with dedicated hybrid material (seeds), obtained from crosses of American species *Berlandieri* and *Riparia* by Hungarian scientist Teleki.

The grapevine rootstock Fercal (complex hybrid BC1 (*Berlandieri* x *Colombard*) x 333EM (Cabernet Sauvignon x Berlandieri) was

създадена през 1959 година от R. Pouget в Националния институт за агрономически изследвания Бордо, Франция и е призната от INRA като сорт през 1978 година. За сравнителните проучвания по отношение афинитет и влияние върху динамиката на растеж на присадени сортове са селектирани винените сортове Мавруд, Каберне Совиньон и десертния сорт Брестовица. Мавруд е стар местен сорт, отглеждан по нашите земи от дълбока древност. Той спада към Черноморската еколого-географска група. Каберне Совиньон е един от най-старите висококачествени френски винени сортове, спада към Западноевропейската еколого-географска група. Сортът Брестовица е получен от кръстосването на сортовете Италия и Янтър през 1966 година от Й. Иванов, В. Вълчев, К. Стоев, и З.Занков в Института по лозарство и винарство, гр. Плевен. За получаването на подложковите (3 х 20 бр.) и присадените (3 х 60 бр.) експериментални растения е приложена утвърдена технология за производство на лозов посадъчен материал по картона-жен метод на Опитна станция по лозарство и винарство, гр. Септември (Цветков и др., 2007).

Проучванията по отношение на адаптацията, афинитета и динамиката на растеж са осъществени по стандартни методики, описани от Бабриков

established in 1959 by R. Pouget at the National Institute for Agronomic Research, Bordeaux, France and was recognized by INRA as a variety in 1978. For the comparative studies on affinity and influence on the dynamics of the growth of the grafted varieties are selected wine varieties Mavrud, Cabernet Sauvignon and dessert variety Brestovitza.

Mavrud is an old local variety grown in our land since ancient times. It belongs to the Black Sea eco-geographical group. Cabernet Sauvignon is one of the oldest high-quality French wine varieties. It belongs to Western eco-geographical group.

Brestovitza variety is derived from crosses between varieties Italia and Yantur in 1966 by J. Ivanov, V. Valchev, K. Stoev and Z. Zankov and the Institute of Viticulture and Enology, Pleven. For the preparation of rootstocks (3 x 20 pcs.) and grafted (3 x 60 pcs.) experimental plants was applied proven technology for the production of grapevine planting material by cartonage method of the Experimental Station of Viticulture and Enology, Septemvry (Tsvetkov et al., 2007).

Studies with respect to adaptation, the affinity and the dynamics of growth were carried out by standard methods described by Babrikov (1979),

(1979), Лилов (1979) и Радулов и др. (1992), като динамиката на растеж при експерименталните растения е отчетена след 30 дни в оранжерийни условия, а прираста на узряла част на подложковите и сортовите резници – след листопада, в края на вегетацията.

Lilov (1979) and Radulov et al. (1992), where the dynamics of growth in experimental plants was recorded after 30 days in greenhouse conditions and annual growth matured shoots part of the rootstocks and varieties – after leaffall, at the end of vegetation.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Агробиологично проучване на отбраната дива лоза (Vitis vinifera L. ssp. sylvestris – S1)

Диворастящата форма *Vitis vinifera* ssp. sylvestris S-1 (Семчиново), представлява увивно растение. Листната петура е неголяма, слабо разсечена, триделна. Средната дължина на зрелия летораст е 13,5 cm, а дебелината съответно 8,0 mm (при 10 междувъзлие) и 7,1 mm (при 40 междувъзлие). Зрелият едногодишен летораст притежава послабо изразена коремна част и обратно пропорционално съотношение между паренхимната и камбиалната тъкани. Според Лилов (1979) и Oceta et al. (2008), посочените параметри са от решаващо значение за добро калусообразуване и афинитет при процесите на присаждане и стратификация. Извършени са предварителни молекулярни (Dzhambazova et al., 2009, Genov et al., 2006) и серологични анализи (Kamenova et al., 2007) на изходната лоза, които потвърждават генетичния произход и показват отсъствие на вирусни,

RESULTS AND DISCUSSION

Agro-biological study of selected wild grape (Vitis vinifera L. ssp. sylvestris - S1)

Wild form Vitis vinifera ssp. sylvestris S-1 (Semchinovo) is an climber plant. Leaf lamina is small, poorly slashed, tripartite. The average length of mature shoot are 13.5 cm and the thickness respectively 8.0 mm (at the 10th internode) and 7.1 mm (at the 40th internode).

The annual matured shoot has a slight abdominal area and inversely proportional ratio between parenchymatous and cambial tissues. According Lilov (1979) and Oceta et al. (2008), these parameters are crucial for good callus formation and affinity processes of grafting and stratification.

Preliminary were carried out molecular (Dzhambazova et al., 2009, Genov et al., 2006) and serological analyses (Kamenova et al., 2007) of the initial plant, confirming the genetic origin and showed the absence of viral,

бактериални и гъбни болести. В допълнение е разработен ефективен протокол за ин витро размножаване. Изходни образци от дивата форма (S-1) са интродуцирани в лозовата генбанка на Агробиоинститут-София (Tsvetkov et al., 2006).

Сравнително проучване на динамиката на растеж и едногодишен прираст на узряла част на дивата форма S1 и подложките SO4 и Феркал

Дивата форма (S-1) показва по-бърз темп на начално развитие в сравнение с утвърдените лозови подложки SO4 и Феркал (Таблица 1, Фигура 2).

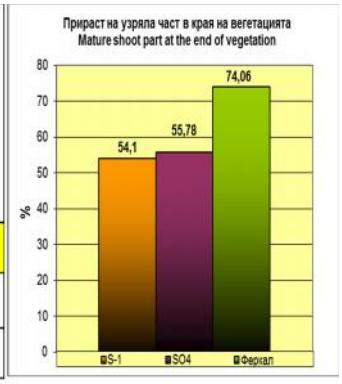
bacterial and fungal diseases. In addition, it was developed an efficient protocol for in vitro propagation. Initial acessions from the wild form (S-1) were introduced in the grapevine genebank of Agrobioinstitute- Sofia (Tsvetkov et al., 2006).

Comparative study of the dynamic of growth and annual growth matured shoots part of wild form S1 and rootstocks SO4 and Fercal

Wild form (S-1) showed a faster rate of initial development in comparison with the approved grape rootstocks SO4 and Fercal (Table 1, Figure 2).

Таблица 1. / Фиг. 2. Динамика на растеж и прираст на узряла част на подложковите растения
Table 1. / Fig. 2. Growth dynamic and mature shoot part at the end of vegetation of the rootstock plants

Варианти Variants	Вкоренени подложкови резници Rooted rootstock cuttings (%)	Първокласни лози First class rootstock plants (%)	Брой летораси Number of shoots (на 1 лоза) (per 1 plant)	Брой листа Number of leaves (на 1 лоза) (per 1 plant)	Средна дължина на летораст Average shoot lenght (см)	Брой стъпални корени Number of stepping roots (дебелина над 1мм) (thickness over 1 mm)	Средна дължина на 1 корен Average length of 1 root (см)
S-1	98,4	82	1	9	22,6	11,8	15,8
Феркал	94	84	1	8	21,7	11,5	15
SO4	96,2	85	1	9	22,5	11,7	15,5



При нея пъпките набъбват още след третия ден, образува висок процент стъпални корени, както и висок добив на първокласни подложкови лози. Прави впечатление добрата динамика на растеж в оранжерийни условия

Its buds swell after the third day, forming a high percentage of stepping roots (with a thickness of over 1 mm) and high yields of first class rootstock plants. Unimpressive good dynamics of growth in greenhouse conditions

(Фигура 3), изразяващ се в ускорено коренообразуване, оптимален брой листа и стъпални корени и висок процент получени първокласни лози. По отношение на прираста на узряла част на използваната като подложка дива форма (S-1), получените резултати са сравними с тези на наложилата се в България подложка SO4. Високият процент прираст на узряла част в края на вегетацията при подложката Феркал се дължи основно на характерна генотипна специфика.

(Figure 3), evidenced by the accelerated rooting, optimal number of leaves and stepping roots and a high percentage of obtained first class grapevine plants. With regard to the annual growth matured shoots part of the used as a rootstock wild form (S-1), the results obtained were comparable to those of the well established in Bulgaria rootstock SO4. The high rate of matured shoots part at the end of the vegetation of the rootstock Fercal is mainly due to the characteristic genotypic specificity.

Фиг. 3. Развитие на експерименталните подложкови растения от дивата форма S-1 и подложките SO4 и Феркал, 90 дни след засаждане в оранжерийни условия

Fig. 3. Development of the experimental rootstock plants from wild form S-1 and rootstocks SO4 and Fercal, 90 days after planting in greenhouse conditions

Сравнително проучване на влиянието на дивата форма S1 и подложките SO4 и Феркал върху афинитета, калусообразуването, динамиката на растеж и едногодишен прираст на узряла част на присадени сортове – Каберне Сови-

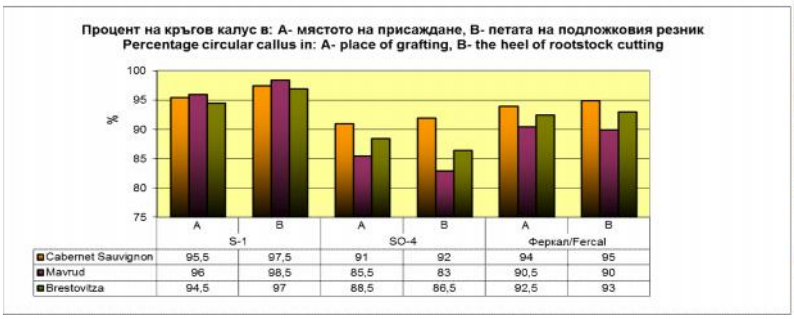
Comparative study of the effects of wild form S1 and rootstocks SO4 and Fercal on affinity, callus formation, dynamic of growth and annual growth matured shoots part of grafted varieties – Cabernet Sauvignon, Mavrud and Brestovitza

ньон, Мавруд и Брестовица

Fallot (1961) счита, че първото условие за успеха на една присадка е образуването на спойка между двете съединени части на стъблата, след активизиране на камбия на подложката и присадника. Тази спойка се осъществява не директно, а междинно от новообразуваната калусна тъкан. По отношение на афинитет и калусообразуване след стратификация, най-висок процент пълен кръгов калус е отчетен при трите изпитвани варианти на дивата форма *V. vinifera* ssp. *sylvestris* (S-1) (Мавруд 96%, Каберне Совиньон 95,5% и Брестовица 94,5%). При останалите подложки този параметър варира от 88,5% (вариант SO4/Мавруд) – до 94% (вариант Феркал/Каберне Совиньон) (Фигура 4, Фигура 5).

Fallot (1961) considers that the first condition for the success of a graft is the formation of a bond between two joined parts of the stems, then activating the cambium of the rootstock and grafted variety. This weld is carried out not directly but by an intermediate newly formed callus tissue. In terms of affinity and callus formation after stratification, the highest percentage of full circular callus was recorded in the three tested variants of the wild form V. vinifera ssp. Sylvestris (S-1) (Mavrud 96% Cabernet Sauvignon 95.5% and 94.5% Brestovitza).

In the other rootstock, this parameter varies from 88.5% (variant SO4/Mavrud) – up to 94% (variant Fercal/Cabernet Sauvignon) (Figure 4, Figure 5).



Фиг. 4. Афинитет и калусообразуване на присадени експериментални растения /подложка-дива форма S-1, сортове- Каберне Совиньон, Мавруд и Брестовица/.

Fig. 4. Affinity and callus formation of grafted experimental plants /rootstock-wild form S-1, varieties- Cabernet Sauvignon, Mavrud and Brestovitza/.

Фиг. 5. Присадени лози /S-1/Мавруд/ в начален етап на развитие след стратификация

Fig. 5. Grafted grapevines /S-1/Mavrud/ at early stage of development after stratification

Прави впечатление, че при дивата форма (S-1) всички присадни комбинации образуват най-рано коренови зачатъци (кръгов калус в петата на резниците), в сравнение с подложките SO4 и Феркал. Връзката между калусообразуването и коренообразуването играе важна роля. Тя до голяма степен се обуславя от наследствените биологични особености на различните видове подложки и сортове. В същото време се обуславя и от комплекс от физиологични фактори, които са проучени все още недостатъчно (Imazio et al., 2009). Разликите, които се наблюдават, по всяка вероятност се дължат на различното влияние на използваната като подложка дива форма (S-1) и утвърдените SO4 и Феркал. Отново прави впечатление високият процент кръгов калус, образуван при комбинацията от дивата форма и сорта Мавруд, което предполага обещаващи резултати при производство на лозов посадъчен материал от този сорт. Получени са идентични резултати при дивата форма (S-1) и подложките SO4 по отношение на биометричните показатели на динамиката на начален растеж, като всички присадени растения са с много добро коренообразуване, оптимален брой листа и стъпални корени (Таблица 2, Фигура 7). Celik et al. (2005) и Uzun et al. (2010), докладват за

It is noteworthy that in the wild form (S-1) all grafting combination variants soon emerge root beginnings (circular callus in the heel of rootstock cuttings) compared with rootstocks SO4 and Fercal. The relationship between callus formation and rooting plays an important role. It is largely determined by hereditary biological characteristics of the different rootstock and variety species. At the same time is determined by a complex of physiological factors that were examined still insufficient (Imazio et al., 2009). The differences observed are likely due to the different influence of used as a rootstock wild form (S-1) and rootstocks SO4 and Fercal.

Again unimpressive high percentage circular callus formed by the combination of the wild form and the Mavrud, suggesting promising results in the production of grapevine planting material of that variety.

It was obtained identical results in wild form (S-1) and SO4 rootstocks in terms of biometric indicators of the dynamics of initial growth, where all grafted plants showed very good rooting, optimal number of leaves and stepping roots (Table 2, Figure 7).

Celik et al. (2005) and Uzun et al. (2010), report on experiments with

експерименти с диви форми лози и културни сортове, където успеваемостта на присадните комбинации варира от 65% до 75%. В нашия случай получените по-високи проценти вкоренени растения (85%-89%) вероятно се дължат на добре отработената технология за ускорено производство на лозов посадъчен материал по картонажния метод, както и на спецификата на присадните комбинации. Отчетените стойности на прираст на узряла част на присадените растения (Фигура 6), показват превес на подложката Феркал, където стойностите варират от 39,28% до 41,6%. Данните на дивата форма S-1 са близки до тези на подложката SO4 със стойности от 24,86% (SO4/Брестовица) до 35,86% (S-1/Брестовица). Интересен факт е, че сорт Брестовица, присаден върху подложката S-1 показва по-слаб начален растеж (Таблица 2), но относително висок процент узряла част на присадените растения в края на вегетацията. За разлика от този сорт, Мавруд и Каберне Совиньон такава тенденция не се забелязва.

wild grapevines forms and cultivars, where success in the graft combinations ranged from 65% up to 75%. In our case, received higher percentages rooted plants (85%-89%) are probably due to well worked technology for rapid production of grapevine planting material by cartonage method as well as the specificity of the graft combinations.

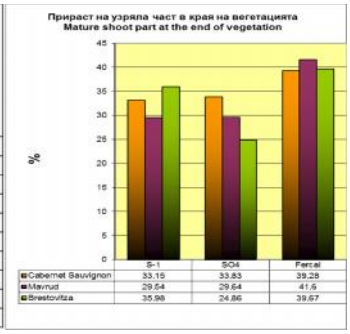
Readings rates of matured shoots part of the grafted plants (Figure 6) shows dominance of the rootstock Fercal, where values range from 39.28% to 41.6%. The data of wild form S-1 are similar to those of the rootstock SO4 with the values from 24.86% (SO4/Brestovitza) up to 35,86% (S-1/Brestovitza).

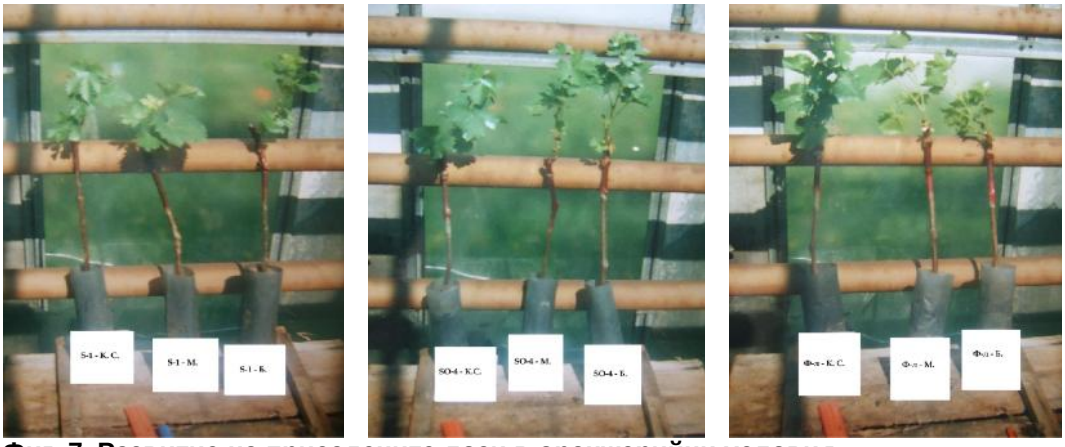
An interesting fact is that Brestovitza variety grafted on the wild form S-1 showed a weak initial growth (Table 2), but a relatively high percentage matured shoots part of the grafted plants at the end of vegetation. By contrast variety Mavrud and Cabernet Sauvignon such a trend is not noticeable.

Таблица 2. / Фиг. 6. Динамика на растеж и прираст на узряла част на присадените растения
Table 2. / Fig. 6. Growth dynamic and mature shoot part at the end of vegetation of the grafted plants

Варианти Variants	Вкоренени лози Rooted grapevines (%)	Първокласни лози First class grapevines (%)	Брой летораси Number of shoots (на 1 лоза) (per 1 plant)	Брой листа Number of leaves (на 1 лоза) (per 1 plant)	Средна дължина на летораст Average shoot lenght (см)	Брой стъпални корени Number of stepping roots (дебелина над 1мм) (thickness over 1 mm)	Средна дължина на 1 корен Average length of 1 root (см)
S-1/CS	87	89	1	7	16,6	12,6	16,6
S-1/M	85	87	1	7	16,8	12,8	16,8
S-1/B	87	88	1	9	16,7	13	16,7
Fercal/CS	88	90	1	8	17,5	11,8	17,5
Fercal/M	87	89	1	7	16,4	12,6	16,4
Fercal/B	89	90	1	8	17,3	12,7	17,3
SO4/CS	88	91	1	8	17,4	13	17,4
SO4/M	87	87	1	8	17,8	12,8	17,8
SO4/B	88	89	1	9	18	13	18

Legend: S-1- wild form, CS- Cabernet Sauvignon, M- Mavrud, B- Brestovitza





Фиг. 7. Развитие на присадените лози в оранжерийни условия
Fig. 7. Development of the grafted grapevines in greenhouse conditions
Legend: S-1- wild form, К.С- Cabernet Sauvignon, М- Mavrud, Б- Brestovitza

ИЗВОДИ

Дивата форма (S-1) показва по-бърз темп на начално развитие, в сравнение с утвърдените лозови подложки SO4 и Феркал. При нея пъпките набъбват още след третия ден, образува висок процент стъпални корени (с дебелина над 1 mm), както и висок добив на първокласни лозови растения. Прави впечатление както добрата динамика на растеж в оранжерийни условия,

CONCLUSIONS

Wild form (S-1) showed a faster rate of initial development in comparison with the approved grape rootstocks SO4 and Fercal. When it bud swell more after the third day, forms a high percentage of stepping roots (of a thickness greater than 1 mm), as well as a higher yield of superior grapevine plants. Unimpressive as good dynamics of growth in greenhouse conditions and the high percentage

така и високия процент получен при облагородяването на дивата форма с сортовете Мавруд и Каберне Совиньон.

Предстоят изследвания на влиянието на дивата форма върху качеството на плодовете и виното на присадените сортове. Предвижда се и паралелно изпитване на дивата форма (S-1) чрез класическия метод за производство на лозов посадъчен материал.

obtained by grafting of wild form (S-1) with the varieties Mavrud and Cabernet Sauvignon.

Forthcoming studies for the effects of the wild form (S-1) on the quality of the fruit and wine of the grafted varieties. It is envisaged also parallel testing of the wild form (S-1) by the classical method for the production of grapevine planting material.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бабриков Д.** Проучване коренообразуването в междувъзлията на резниците и влиянието му върху добива на първокласни лози. *Научни трудове ВСИ "В.Коларов" Пловдив*, 1979, № 3, стр. 43-53.
2. **Катеров, К., Дончев, А., Куртев, П.** Българска ампелография - Том 1. Обща ампелография. *ИЛВ Плевен* (изд.), 2004, стр. 15-29.
3. **Ковачев И.** Изследвания върху морфологията, систематиката и някои анатомични особености на дивата лоза (Vitis sylvestris) и културната лоза (Vitis vinifera) в България. *ВСИ гр.Пловдив* (изд.), 1979, стр. 42-44.
4. **Лилов Д.** Биологични основи на афинитета при лозата. *Издателство на БАН*, 1979, стр. 35-79.
5. **Негруль А., Иванов Й., Катеров К.** Дикорастущий виноград Болгарии. *АН СССР Москва* (изд.), 1965, стр. 158-216.
6. **Радулов Л., Бабриков Д., Георгиев С.** Ампелография с основи на винарството. *ВСИ гр. Пловдив (изд.)*, 1992, стр. 34-45.
7. **Цветков Й., Танева Н., Пондев К.** Технология за производство на присадени вкоренени лози по картонажен метод. *Лозарство и Винарство,* 2007, бр. 5 (прил.), стр. 1-24.

REFERENCES

1. **Babrikov D.** A study of rooting in cuttings of internodes and its impact on the yield of premium vine. *Scientific papers HAI "V. Kolarov" Plovdiv*, 1979, № 3, pp. 43-53. (In Bulgarian)
2. **Çelik S., Elman B., Korkutal I., Kök D.** Wild vine that grows naturally in Turkey (*V. vinifera* ssp. *sylvestris*) described a study on the massive opportunities in production. In: *Proceedings of VI Turkey Viticulture Sympoium*, 2005, pp. 22-31.
3. **Di Gaspero G., Cipriani G., Adam-Blondon A.F., Testolin R.** Linkage maps of grapevine displaying the chromosomal locations of 420 microsatellite markers and 82 markers for R -gene candidates. *Theor. Appl. Genet.,* 2007, 114, pp. 1249-1263.
4. **Dzhambazova T., Tsvetkov I., Atanassov I., Rusanov K., Martínez-Zapater J., Atanassov A., Hvarleva T.** Genetic diversity in native Bulgarian grapevine germplasm ("Vitis vinifera" L.) based on nuclear and chloroplast microsatellite polymorphisms. *Vitis: Journal of Grapevine Research*, 2009, ISSN 0042-7500, Vol. 48, Nº 3, pp. 115-121.
5. **Fallot J.** Collogenese, soudure, culture des tissues. *Bull. de I'OIV*, 1961, pp. 908-910.
6. **Genov I., Atanassov I.,**

8. **Çelik S., Elman B., Korkutal I., Kök D.** Wild vine that grows naturally in Turkey (*V. vinifera* ssp. *sylvestris*) described a study on the massive opportunities in production. In: *Proceedings of VI Turkey Viticulture Sympoium*, 2005, pp. 22-31.
9. **Di Gaspero G., Cipriani G., Adam-Blondon A.F., Testolin R.** Linkage maps of grapevine displaying the chromosomal locations of 420 microsatellite markers and 82 markers for R -gene candidates. *Theor. Appl. Genet.,* 2007, 114, pp. 1249-1263.
10. **Dzhambazova T., Tsvetkov I., Atanassov I., Rusanov K., Martínez-Zapater J., Atanassov A., Hvarleva T.** Genetic diversity in native Bulgarian grapevine germplasm ("Vitis vinifera" L.) based on nuclear and chloroplast microsatellite polymorphisms. *Vitis: Journal of Grapevine Research*, 2009, ISSN 0042-7500, Vol. 48, Nº 3, pp. 115-121.
11. **Fallot J.** Collogenese, soudure, culture des tissues. *Bull. de l'OIV*, 1961, pp. 908-910.
12. **Genov I., Atanassov I., Tsvetkov I., Atanasov A.** Isolation and characterization of Agrobacterium strains from grapevines in Bulgarian vineyards and wild grapes V. vinifera ssp. Sylvestris. *Vitis,* 2006, 45 (2), pp. 97- 101.
13. **Imazio S., De Mattia F., Labra M., Failla O., Scienz, A., Grassi F.** Biodiversity and Conservation of Vitis vinifera ssp. sylvestris. *Acta Horticulturae,* 2009, 827, pp. 95-102.
14. **Jaillon O., Aury J.M., Noel B., Policriti A., Clepet C., et al.** The grapevine genome sequence suggests ancestral hexaploidization in major angiosperm phyla. *Nature,* 2007, 449, pp. 463-467.
15. **Kamenova V., Tsvetkov I., Atanassov A.** Virus testing of grapevine certified material in Bulgaria. *Biotechnology & Biotechnology Equipment*, 2007, Vol.21, № 1, pp. 66-68.
16. **McGovern P.E.** Ancient Wine: **Tsvetkov I., Atanasov A.** Isolation and characterization of Agrobacterium strains from grapevines in Bulgarian vineyards and wild grapes V. vinifera ssp. Sylvestris. *Vitis,* 2006, 45 (2), pp. 97- 101.
7. **Imazio S., De Mattia F., Labra M., Failla O., Scienz, A., Grassi F.** Biodiversity and Conservation of Vitis vinifera ssp. sylvestris. *Acta Horticulturae,* 2009, 827, pp. 95-102.
8. **Jaillon O., Aury J.M., Noel B., Policriti A., Clepet C., et al.** The grapevine genome sequence suggests ancestral hexaploidization in major angiosperm phyla. *Nature,* 2007, 449, pp. 463-467.
9. **Kamenova V., Tsvetkov I., Atanassov A.** Virus testing of grapevine certified material in Bulgaria. *Biotechnology & Biotechnology Equipment*, 2007, Vol.21, № 1, pp. 66-68.
10. **Katerov K., Donchev A., Kurtev P.** Bulgarian ampelography- Volume 1. General ampelography. *IVE Pleven* (eds.), 2004, pp. 15-29. (In Bulgarian)
11. **Kovatchev I.** Investigation on morphology, systematics and some anatomical features of wild grape (Vitis sylvestris) and cultivated grape (Vitis vinifera) in Bulgaria. *HAI Plovdiv* (eds.), 1979, pp. 42-44. (In Bulgarian)
12. **Lilov D.** Biological fundamentals of affinity in grapevine. *Publishing House of BAS*, 1979, pp. 35-79. (In Bulgarian)
13. **McGovern P.E.** Ancient Wine: The Search for the Origins of Viniculture. *Princeton University Press*, 2003, Princeton, USA.
14. **Negrul A., Ivanov Y., Katerov K.** Wild grapes in Bulgaria. *AS USSR Moskow (eds.)*, 1965, pp. 158-216. (In Russian)
15. **Oceta R., Lopez M. A., Gallardo A., Arnold C.** Comparative analysis of wild and cultivated grapevine (Vitis vinifera L.) in the Basque region of Spain and France. Agriculture, *Ecosystems and Environment,* 2008, 123, pp. 95-98.
16. **Olmo H.P.** Grapes. In: Evolution of crop plants. *Simmonds NW (editor)*,

The Search for the Origins of Viniculture. *Princeton University Press*, 2003, Princeton, USA.
17. **Oceta R., Lopez M. A., Gallardo A., Arnold C.** Comparative analysis of wild and cultivated grapevine (Vitis vinifera L.) in the Basque region of Spain and France. Agriculture, *Ecosystems and Environment,* 2008, 123, pp. 95-98.
18. **Olmo H.P.** Grapes. In: Evolution of crop plants. *Simmonds NW (editor)*, 1979, London, Great Britain.
19. **Tsvetkov I., Atanassov A., Jankulova M., Vulchev V., Todorov I., Pandeliev S., Malenin I., Katerov K., Tsvetkov Y., Hvarleva T., Genov I., Dzambazova T., Antonov I., Marinov L., Dimitrov E., Panamska M., Varadinova G., Slavova K., Atanassov I., Shishmanov G., Yaneva V., Ivanova N., Nikolov P., Laginova M.** Development and Evaluation of a Bulgarian Grapevine Genebank. In: *Proceedings of 15th meeting of the International Council for the Study of Virus and Virus-like diseases of the Grapevine*, 2006, 3-7.04.2006, Stellenbosch, South Africa, G. Martelli (eds.), pp. 261-263.
20. **Uzun I., Bayir A.** Distribution of Wild and Cultivated Grapes in Turkey. *Not. Sci. Biol.*, 2010, 2 (4), pp. 83-87.
21. **Velasco R., Zharkikh A., Troggio M., Cartwright D.A., Cestaro A., Pruss D., et al.** A High Quality Draft Consensus Sequence of the Genome of a Heterozygous Grapevine Variety. *PLoS ONE 2(12): e1326,* 2007, doi:10.1371/journal.pone.0001326
22. **Zarouri B., Vargas A.M., Gaforio L., Aller M., de Andres M.T., Cabezas J.A.** Whole-genome genotyping of grape using a panel of microsatellite multiplex PCRs. *Tree Genetics and Genomes*, 2015, 11 (2), pp. 15-16.
1979, London, Great Britain.
17. **Radulov L., Babrikov D., Georgiev S.** Ampelography with fundamentals of enology. *HAI Plovdiv (eds.)*, 1992, pp. 34-45. (In Bulgarian)
18. **Tsvetkov I., Atanassov A., Jankulova M., Vulchev V., Todorov I., Pandeliev S., Malenin I., Katerov K., Tsvetkov Y., Hvarleva T., Genov I., Dzambazova T., Antonov I., Marinov L., Dimitrov E., Panamska M., Varadinova G., Slavova K., Atanassov I., Shishmanov G., Yaneva V., Ivanova N., Nikolov P., Laginova M.** Development and Evaluation of a Bulgarian Grapevine Genebank. In: *Proceedings of 15th meeting of the International Council for the Study of Virus and Virus-like diseases of the Grapevine*, 2006, 3-7.04.2006, Stellenbosch, South Africa, G. Martelli (eds.), pp. 261-263.
19. **Tsvetkov Y., Taneva N., Pondev K.** Technology for the production of grafted rooted plants by cartonage method. *Viticulture and Enology*, 2007, Vol. 5 (an.), pp. 1-24. (In Bulgarian)
20. **Uzun I., Bayir A.** Distribution of Wild and Cultivated Grapes in Turkey. *Not. Sci. Biol.*, 2010, 2 (4), pp. 83-87.
21. **Velasco R., Zharkikh A., Troggio M., Cartwright D.A., Cestaro A., Pruss D., et al.** A High Quality Draft Consensus Sequence of the Genome of a Heterozygous Grapevine Variety. *PLoS ONE 2(12): e1326,* 2007, doi:10.1371/journal.pone.0001326
22. **Zarouri B., Vargas A.M., Gaforio L., Aller M., de Andres M.T., Cabezas J.A.** Whole-genome genotyping of grape using a panel of microsatellite multiplex PCRs. *Tree Genetics and Genomes*, 2015, 11 (2), pp. 15-16.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 3, 2016, (212-228)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Технологично проучване на някои червени сортове и клонове лози, отглеждани в района на гр. Плевен

Татяна Йончева*, Ваньо Хайгъров, Здравко Наков,
Илиян Симеонов, Мирослав Иванов, Димитър Димитров

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

Technological study of some red vine varieties and clones grown in the region of Pleven town

Tatyana Yoncheva*, Vanyo Haygarov, Zdravko Nakov,
Iliyan Simeonov, Miroslav Ivanov, Dimitar Dimitrov

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

РЕЗЮМЕ

Направена е технологична характеристика на новоселекционираните червени винени сортове Памид клон 5/76, Гъмза клон 52-9-4 и Кайлъшки рубин, отглеждани в района на гр. Плевен. Изследването обхваща две последователни реколти (2013-2014 г.). Проследена е динамиката на зреене на гроздето, проучено е влиянието на добавката на аромат-освобождаващ ензим в гроздовата каша преди алкохолната ферментация върху химичния състав и органолептичния профил на получените червени вина. Резултатите от изследването показват, че състава и дегустационните характеристики на опитните вина зависят в голяма степен от особеностите и потенциала на съответния сорт. Получените вина от сорт Кайлъшки рубин се отличават с най-висок беззахарен екстракт (БЗЕ), съдържат повече общи фенолни съединения (ОФС), антоциани, имат по-интензивен цвят и са оценени най-високо при дегустацията. Пробите

SUMMARY

Technological characteristic of newly selected red vine varieties Pamid clone 5/76, Gamza clone 52-9-4 and Kaylashki rubin, grown in the region of Pleven was made. The study covered two consecutive vintages (2013-2014). The dynamics of grapes ripening was monitored. The impact of the addition of aroma-releasing enzyme in the grape pulp before the alcoholic fermentation on the chemical composition and organoleptic profile of the obtained red wines was studied.

The survey results showed that the composition and tasting characteristics of the experimental wines largely depended on the specifics and the potential of the respective variety. The obtained wines of Kaylashki rubin variety were distinguished with the highest sugar-free extract (SFE) rate; they contained more total phenolic compounds (TPC) and anthocyanins, had more intensive colour and got the highest score during tasting. The samples of

Памид 5/76 са с най-ниски стойности на тези показатели. Добавката на аромат-освобождаващ ензим има положителното влияние върху съдържанието на естери във вината, но не и върху съдържанието на алдехиди и висши алкохоли. Концентрацията на общи естери и общи алдехиди е най-висока в пробите на Кайлъшки рубин (2013 г.), без количеството на алдехидите да влияе отрицателно на техния органолептичен профил. Най-ниски концентрации на висши алкохоли са отчетени в контролата на Памид 5/76 (2013 г.).

Ключови думи: грозде, вино, химичен състав, ароматичен профил, дегустационни характеристики

Pamid 5/76 had the lowest rates of these indicators. The addition of aroma-releasing enzyme had a positive effect on the content of esters in wines, but not on the content of aldehydes and higher alcohols. The total esters and total aldehydes concentration was the highest in the samples of Kaylashki rubin (2013), however the aldehydes rate did not affect negatively their organoleptic profile. The lowest concentrations of higher alcohols were accounted in the control of Pamid 5/76 (2013).

Key words: grapes, wine, chemical composition, aromatic profile, sensory characteristics

УВОД

Химичният състав и органолептичният профил на виното се обуславят от редица фактори като сорта, почвено-климатичните условия в района на отглеждане, санитарното състояние и степента на зрялост на гроздето. Тяхното съвкупно действие определя специфичността в характеристиките на вината. От основно значение за качеството на виното е неговият аромат, държащ се на множество летливи съединения, съдържащи се в различно съотношение и концентрации (Fischer et al., 1999; Carey et al., 2003; Fang and Qian, 2006). Ароматичният състав на виното е съвкупност от сортовите аромати на гроздето и тези, формиращи се в процеса на винопроизводството. Ароматичните вещества се образуват главно при зрене на гроздето и са локализирани предимно в ципата на

INTRODUCTION

Wine chemical composition and organoleptic profile is determined by a number of factors such as grape variety, soil and climatic conditions in the area of cultivation, the sanitary status and the degree of grapes ripeness. They in total define wine specificity.

Essential to wine quality is its aroma which is due to numerous volatile compounds available in different ratios and concentrations (Fischer et al., 1999; Carey et al., 2003; Fang and Qian, 2006).

Wine aroma composition is a combination of the grapes varietal aromas and those formed in the process of winemaking. The aromatic substances are formed mainly during grapes ripening and are located mostly in the berry skin (Gomez et al., 1994). Very

зърното (Gomez et al., 1994). От съществено значение за засилване на сортовия аромат на виното е добавянето на ароматични ензими в процеса на винопроизводството. Това са предимно β-глюкозидази, разграждащи глюкозидно свързаните нелетливи предшественици на ароматичните вещества, което ги определя като „аромат-освобождаващи" ензими (Aryan et al., 1987; Ангелова, 2002).

През последните години в европейските страни се наблюдава тенденция на повишен интерес към отглежданите местни сортове и получените вина, установявайки своеобразна диференциация на техните вина спрямо тези от други региони. Това се осъществява и чрез прилагането на клоновата селекция в насажденията с цел подобряването на генетичните ресурси на лозата, въз основа на отбор на клонове с по-добри агробиологични и технологични показатели (Loureiro et al., 2011).

Целта на настоящото изследване е да се направи технологична характеристика на сортовете Памид клон 5/76, Гъмза клон 52-9-4 и Кайлъшки рубин и да се проучи влиянието на добавката на аромат-освобождаващ ензим в гроздовата каша върху химичния състав, ароматичния профил и органолептиката на получените вина.

important for enhancing the wine varietal aroma is the addition of aroma enzymes during winemaking.

These are generally β-glucosidases, which degrading the glycosidically-bound non-volatile precursors of aromatic substances that defines them as 'aroma-releasing' enzymes (Aryan et al., 1987; Angelova, 2002).

In the recent years there has been a tendency in the European countries of increased interest in growing local varieties and the wines made from them to be specifically differentiated from those of other regions.

That has been accomplished also through the application of clonal selection in the vineyards for improvement of the vine genetic resources based on choise of clones having better agro-biological and technological indicators (Loureiro et al., 2011).

The objective of this study was technological characteristic to be made of Pamid clone 5/76, Gamza clone 52-9-4 and Kaylashki rubin varieties and the impact of the addition of aroma-releasing enzyme in the grape pulp on the chemical composition, aromatic and organoleptic profile of the obtained red wines to be investigated.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено с новоселекционираните в Институт по лозарство и винарство (ИЛВ) - Плевен, клонове Памид 5/76, Гъмза 52-9-4 и сорт Кайлъшки рубин. Обхваща две последователни реколти: 2013-2014 г. Насажденията са плододаващи, отглеждани в Експерименталната база на института. Клоновете на сортовете Памид и Гъмза се отглеждат приземно на формировка подобрен единичен Гюйо, а сортът Кайлъшки рубин се отглежда стъблеено на формировка Мозер. Натоварването при резитбата на зряло на лозите от Памид и Гъмза е 18 зимни очи на лоза, а на Кайлъшки рубин – 24 зимни очи на лоза.

През периода на узряване на гроздето (август-септември) е проследена динамиката на захаронатрупване, чрез изменението на концентрацията на захарите и титруемите киселини в гроздовия сок. Гроздето е обрано при достигане на технологична зрялост и е преработено в Опитната винарска изба на ИЛВ-Плевен. Използвана е класическата схема за производство на червени сухи вина, в условията на микровинифициране (Amerine et al., 1972; Янков и др., 1992) – ронкане, смачкване, сулфитиране (50 mg/kg SO_2), засяване с чиста култура сухи винени дрожди *Saccharomyces cerevisiae Vitilevure CSM* в количество 20 g/hl, температура на ферментация

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out with the newly selected at the Institute of Viticulture and Enology (IVE) - Pleven clones Pamid 5/76, Gamza 52-9-4 and the Kaylashki rubin grape varieties. It covered two consecutive vintages in the years 2013 and 2014. The vineyards were fruit-bearing, grown at the Experimental Base of IVE. Pamid and Gamza clones were cultivated on improved single Guyot training while Kaylashki rubin on stem Moser training.

The loading at mature pruning of Pamid and Gamza was 18 winter eyes per vine and of Kaylashki rubin – 24 winter eyes per vine.

During the period of grapes ripening (August-September) the dynamics of sugars accumulation was monitored through the changes in sugars and titratable acids concentration in the grape juice. Grapes was picked up upon reaching technological maturity and processed in the Experimental Winery of IVE-Pleven. The classical technology for red dry wine making was applied under the conditions of micro-vinification (Amerine et al., 1972; Yankov et al., 1992) – removing the berries, crushing, sulphitation (50 mg/kg SO_2), adding pure culture dry wine yeasts *Saccharomyces cerevisiae Vitilevure CSM* in the amount of 20 g/hl, fermentation temperature 28^{o}C, separation of solid particles,

28°C, отделяне от твърдите части, досулфитиране, съхранение.

Суровината от проучваните сортове и клонове е разпределяна количествено равномерно в два технологични варианта, всеки в количество 30 kg.

I вариант – контрола

II вариант – с добавка на аромат-освобождаващ ензим *Zymovarietal Aroma G* в количество 3 g/100 kg в гроздовата каша, преди алкохолната ферментация.

След приключването на процеса, установено с химичен анализ на захари, младите вина са отдекатнирани и досулфитирани до 30 mg/dm^3 свободен SO_2.

Химичният състав на гроздовата мъст от изследваните сортове и получените опитни вина е определен по общоприетите във винарската практика методи (Иванов и др. 1979). Ароматичният профил на вината включва следните показатели и методи за анализ (Иванов и др. 1979):

- общи алдехиди (mg/dm^3) – бисулфитен метод;
- общи естери (mg/dm^3) – метод на осапунването с NaOH;
- общи висши алкохоли (mg/dm^3)– модифициран метод на Комаровски – Феленбер.

Органолептичните характеристики на опитните проби са определени по 100-бална скала, по показателите: цвят, аромат, вкус и общи впечатления (Цветанов, 2001; Проданова, 2008).

further sulphitation, storage.

The raw material of the studied varieties and clones was divided in equal quantities into two technological variants, 30 kg each.

I variant – control

II variant – with the addition of aroma-releasing enzyme *Zymovarietal Aroma G* in the amount of 3 g/100 kg of grape pulp before the alcoholic fermentation.

After the completion of the process, determined by chemical analysis of sugars, the young wines were decanted and further sulphitated to 30 mg/dm^3 free SO_2.

The grapes must chemical composition of the studied varieties and the obtained experimental wines were determined by the generally accepted methods in wine-making practice (Ivanov et al. 1979). The aromatic profile of wines included the following indicators and methods of analysis (Ivanov et al. 1979):

- total aldehydes (mg/dm^3) – bisulphite method;
- total esters (mg/dm^3) – method of saponification with NaOH;
- total higher alcohols (mg/dm^3) – modified method of Komarovsky – Felenber.

The organoleptic characteristics of the experimental samples were determined according to 100-score scale for the indicators: colour, aroma, taste and general impression (Tsvetanov, 2001; Prodanova, 2008).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При ежегодното проследяване на динамиката на захаронатрупване в гроздето, през фазата на узряване, е установено влиянието на метеорологичните условия на годината върху процеса, състава и качеството на суровината. През 2013 г. има нормално протичане на процеса на зреене, което се дължи на благоприятните климатични условия през този период – горещо лято, без валежи. Високите температури през август обуславят доброто захаронатрупване в гроздето и бързото понижаване на киселините. През 2014 г. при всички сортове се констатира закъснение от нормално протичане на зреенето, което се дължи на неблагоприятните климатични условия през този период – хладно и дъждовно лято.

След настъпване на технологичната зрялост гроздето е обрано и винифицирано. Направен е анализ за установяване на химичния състав на гроздето от изследваните сортове и клонове. Резултатите показват, че за периода на проучването стойностите на основните показатели са в нормални граници за изследваните червени винени сортове (Таблица 1).

RESULTS AND DISCUSSION

In the annual monitoring of sugars accumulation dynamics in grapes during the ripening stage it was established the influence of the meteorological conditions of the year on the process, composition and quality of the raw material. In 2013 there was a normal course of ripening due to the favourable climatic conditions during this period – hot summer without rains.

The high temperatures in August determined the good sugars accumulation in grapes and the rapid acids decrease.

In 2014 all varieties had late maturation due to the unfavorable climatic conditions during this period – cool and rainy summer.

After reaching of technological maturity the grapes were harvested and vinified. An analysis for identifying the chemical composition of grapes from the studied varieties and clones was made. The results for the period of the research showed that the rates of the main indicators were within the normal range for the studied red wine varieties (Table 1).

Таблица 1. Химичен състав на грозде от проучваните сортове и клонове.
Table 1. Chemical composition of grapes from the studied varieties and clones.

Сорт, клон Variety, clone	Реколта Vintage	Дата на беритба Date of harvest	Захари Sugars, g/dm^3	Глюкоза Glucose, g/dm^3	Фруктоза Fructose, g/dm^3	Титруеми киселини Titratable acidity, g/dm^3	ГАП / GAI	pH
Памид 5/76	2013	13.09.	186,00	75,00	111,30	5,24	3,44	3,19
Pamid 5/76	2014	12.09.	174,00	77,00	87,00	5,13	3,38	3,35
Гъмза 52-9-4	2013	19.09.	219,00	92,10	126,90	5,50	3,98	3,24
Gamza 52-9-4	2014	12.09.	186,00	81,00	105,00	7,80	2,38	3,30
Кайлъшки рубин	2013	25.09.	262,00	121,35	140,65	5,85	4,47	3,27
Kaylashki rubin	2014	19.09.	212,00	94,00	118,00	7,28	2,91	3,10

Тенденцията, която се наблюдава е, че най-ниско захаронатрупване е отчетено при Памид 5/76, най-високо при Кайлъшки рубин. Гроздето, реколта 2013 г., се отличава с по-високо захарно съдържание. Съотношението между монозахаридите глюкоза и фруктоза е по-малко от 1, с количествено преобладаваща фруктоза. С най-ниска титруема киселинност е гроздето Памид клон 5/76, което може да се отбележи като сортова особеност. Въз основа на установеното съдържание на захари и титруеми киселини в гроздето от проучваните сортове и клонове е определен и глюкоацидиметричният показател (ГАП). Неговите стойности са показателни за качеството на суровината. Изчислените стойности за реколта 2013 г., са по-

The tendency for the lowest rate of sugars accumulation in Pamid 5/76, and the highest in Kaylashki rubin was observed. Grapes vintage 2013 was characterized by higher sugar content. The monosaccharides glucose and fructose ratio was less than 1, as fructose was predominant in quantity.

The lowest titratable acidity had grapes of Pamid clone 5/76 that might be pointed as a varietal specificity. The glucoacidimetric index (GAI) was determined based on the sugars and titratable acids content in the grapes from the studied varieties and clones. Its values were indicator for the raw material quality.

The calculated values for vintage 2013 were higher, as in Kaylashki

високи, като при Кайлъшки рубин достигат 4,47, което доказва, че гроздето е подходящо за производтвото на червени вина с високо качество, по отношение на химичен състав и органолептични характеристики. Отчетените стойности на показателя pH в гроздовия сок са в нормални граници за червени сортове и съответстват на установеното киселинно съдържание на суровината (Таблица 1).

На получените опитни вина е направен химичен и дегустационен анализ, като данните за техния химичния състав и органолептичния профил са представени в Таблица 2.

Съдържанието на алкохол в пробите съответства на захарното съдържание на гроздето. За вината от двете реколти най-ниско алкохолни са пробите от сорт Памид, а най-високо алкохолни – от Кайлъшки рубин, без да се наблюдават съществени различия между вариантите на сортовете. Пълното протичане на алкохолната ферментация се потвърждава от концентрацията на остатъчни захари във вината, която за реколта 2013 г. е в диапазона от 1,98 g/dm^3 до 3,54 g/dm^3, а за реколта 2014 г. – от 0,97 g/dm^3 до 2,05 g/dm^3.

rubin they reached 4,47, which was a proof that the grapes was suitable for the production of high quality red wines in terms of chemical composition and organoleptic characteristics. The reported pH values of the grape juice were within the normal range for red grape varieties, corresponding to the established acid content of the raw material (Table 1).

Chemical and sensory analyses of the obtained experimental wines were performed. The data for their chemical composition and organoleptic profile are presented in Table 2.

The alcohol content in the samples corresponded to the grapes sugar content. For wines from both vintages the lowest alcohol content had the samples of Pamid variety and the highest alcohol rate - of Kaylashki rubin, without significant differences to be observed between the variants of the varieties. The full conduction of the alcoholic fermentation was confirmed by the residual sugars concentration in wines, which for vintage 2013 was in the range from 1,98 g/dm^3 to 3,54 g/dm^3, while for vintage 2014 – from 0,97 g/dm^3 to 2,05 g/dm^3.

Таблица 2. Химичен състав и дегустационна оценка на червени опитни вина от проучваните сортове и клонове.
Table 2. Chemical composition and tasting score of red experimental wines from the studied varieties and clones.

Показатели Indicators / Вина Wines	Вариант / Variant	Реколта / Vintage	Алкохол, об. % Alcohol, vol. %	Общ екстракт Total extract, g/dm^3	Захар Sugars, g/dm^3	Беззахарен екстракт Sugar free extract, g/dm^3	Титруеми киселини Titratable acidity, g/dm^3	Летливи киселини Volatile acidity, g/dm^3	pH	ОФВ TPC, g/dm^3	Антоциани Anthocyanins, mg/dm^3	Интензитет на цвета Colour intensity, I	Дегустационна оценка Tasting score
Памид 5/76 Pamid 5/76	1	2013	12,12	22,00	2,12	19,88	4,00	0,66	3,17	1,00	134,78	7,20	79,11
		2014	12,14	21,70	0,97	20,73	4,90	0,62	3,31	0,98	122,00	7,64	76,43
	2	2013	12,21	22,80	2,15	20,65	4,13	0,54	3,12	1,22	142,77	7,54	77,78
		2014	12,20	22,00	1,17	20,83	4,20	0,66	3,32	1,05	130,35	7,88	79,57
Гъмза 52-9-4 Gamza 52-9-4	1	2013	12,84	23,40	1,98	21,42	5,32	0,42	3,36	2,19	339,93	9,63	80,67
		2014	12,28	23,60	1,45	22,15	5,63	0,62	3,42	1,61	218,10	9,56	75,00
	2	2013	12,92	24,40	2,42	21,98	5,13	0,54	3,34	2,32	352,05	9,88	81,78
		2014	12,34	23,80	1,45	22,35	5,40	0,66	3,37	1,72	226,30	9,75	74,57
Кайлъшки рубин Kaylashki rubin	1	2013	14,24	27,60	3,54	24,06	5,54	0,66	3,36	2,72	456,52	11,16	85,00
		2014	12,66	25,80	1,95	23,85	6,95	0,64	3,14	2,28	273,22	10,12	75,43
	2	2013	14,00	27,60	3,00	24,60	5,00	0,66	3,35	2,73	466,50	11,37	85,89
		2014	12,72	26,20	2,05	24,15	6,80	0,66	3,15	2,33	279,36	10,17	76,71

Забележка/ Note:
Вариант 1 – контрола
Variant 1 – control
Вариант 2 – добавка на аромат-освобождаващ ензим *Zymovarietal Aroma G* (3 g/100 kg)
Variant 2 – addition of aroma-releasing enzyme *Zymovarietal Aroma G* (3 g/100 kg)

По-съществени разлики се установяват в количеството на беззахарния екстракт (БЗЕ) на опитните вина, поради особеностите и потенциала на изследваните сортове. С това се обясняват по-ниските стойности при пробите от Памид 5/76 и по-високите – при Кайлъшки рубин (Таблица 2). Разликите между вариантите от един сорт са незначителни, но въпреки това във всички опитни вина вариант 2 се характеризира с по-висок екстракт. Това намира отражение и в дегустационната оценка на вината, получена при органолептичния анализ. Тези варианти, с изключение на Памид 5/76 (2013 г.) и Гъмза 52-9-4 (2014 г.) са оценени с повече точки, поради по-добрата плътност и хармония във вкусовите показатели (Таблица 2, Фигура 1).

Титруемите киселини на опитните проби, реколта 2013 г., са от 4,00 g/dm^3 до 5,63 g/dm^3, а за реколта 2014 г. – от 4,13 g/dm^3 до 6,95 g/dm^3 (Таблица 2). Тези стойности са в нормалните граници за червени вина и варират в характерния диапазон за всеки сорт. С най-ниска киселинност са вариантите на Памид 5/76. Опитните резултати не показват съществени разлики между отделните варианти на проучваните сортове. Всички опитни проби имат и нормална летлива киселинност.

Важни показатели от съста-

More significant differences in the amount of sugar-free extract (SFE) of the experimental wines were found due to the specifics and potential of the studied varieties. That explained the lower rates in the samples of Pamid 5/76 and the higher values of Kaylashki rubin (Table 2). The differences between the variants of one grape variety were insignificant, however in all experimental wines variant 2 was characterized by higher extract.

That was reflected in the tasting scores of the wines during the organoleptic analysis. These variants except Pamid 5/76 (2013) and Gamza 52-9-4 (2014) gained more scores because of the better density and harmony of taste indicators (Table 2, Figure 1).

The titratable acids of the experimental samples, vintage 2013, were from 4,00 g/dm^3 to 5,63 g/dm^3, while for vintage 2014– from 4,13 g/dm^3 to 6,95 g/dm^3 (Table 2). These values were within the standard limits for red wines and they varied in the specific range for each variety. The lowest acidity was found in the variants of Pamid 5/76. The obtained experimental results did not show any significant differences between the separate variants of the studied varieties. All experimental samples had also normal volatile acidity.

Important indicators in red

ва на червените вина, влияещи върху тяхната органолептика, са съдържанието на общи фенолни съединения (ОФС) и антоциани. Техните стойности са пряко свързани и се обуславят от потенциала и особеностите на сорта, поради което нарастват в реда Памид 5/76 < Гъмза 52-9-4 < Кайлъшки рубин (Таблица 2). Не се установяват съществени разлики в количеството на ОФС и антоцианите между вариантите на изследваните сортове.

В пропорционална зависимост с концентрацията на ОФС и антоциани в опитните вина са и техните цветови характеристики. Вината от вариантите, съдържащи повече антоциани имат по-високи стойности на интензитета и съответно са с по-високо оценени показатели на цвета при дегустацията. Съобразно сортовите особености с най-нисък интензитет на цвета са вариантите на Памид 5/76, а с най-висок – на Кайлъшки рубин.

Резултатите от проучването на ароматичния комплекс на опитните червени вина, са представени, в Таблица 3.

Количеството на общите естери варира в диапазона от 88,00 до 193,60 mg/dm^3 (2013 г.) и от 105,60 до 176,00 mg/dm^3 (2014 г.). По-висока концентрация е установена в пробите от сортовете Памид 5/76 и Кайлъшки рубин. Значително по-малка тя е във вината, получени

wines composition having an impact on their organoleptic qualities have been also the content of total phenolic compounds (TPC) and anthocyanins. Their rates have been directly related to and determined by the variety potential and its specifics, therefore they have been increasing in the order Pamid 5/76 < Gamza 52-9-4 < Kaylashki rubin (Table 2). No significant differences in the amount of TPC and anthocyanins between the variants of the studied varieties were found.

The colour characteristics were proportionally dependent on the concentration of TPC and anthocyanins in the experimental wines. Wines from the variants containing more anthocyanins had higher values of intensity and were respectively, evaluated higher for the indicator colour, during tasting. Depending on the varietal features the lowest colour intensity had the variants of Pamid 5/76, and the highest – of Kaylashki rubin.

The results of the aromatic complex study of the experimental red wines are presented in Table 3.

The amount of total esters was within the range from 88,00 to 193,60 mg/dm^3 (2013) and from 105,60 to 176,00 mg/dm^3 (2014). Higher concentration was found in the samples of the varieties Pamid 5/76 and Kaylashki rubin.

It was significantly lower in

от Гъмза клон 52-9-4 (2013 г., 2014 г.). При всички сортовете се констатира съдържание на повече естери във вината от варианти 2, което се дължи на използването на ароматосвобождаващ ензим.

Gamza clone 52-9-4 wines (2013, 2014). In all varieties more esters were found in the wines from variant 2, due to the used aroma-releasing enzyme.

Таблица 3. Ароматичен състав на опитни червени вина от проучваните сортове и клонове.
Table 3. Aromatic composition of the experimental red wines from the studied varieties and clones.

Показатели Indicators / Вина Wines	Вариант/ Variant	Реколта/ Vintage	Общи естери Total esters, mg/dm^3	Общи алдехиди Total aldehydes, mg/dm^3	Общи висши алкохоли Total higher alcohols, mg/dm^3
Памид 5/76 Pamid 5/76	1	2013	176,00	93,00	419,50
		2014	140,80	17,60	378,00
	2	2013	193,60	114,00	382,50
		2014	158,40	11,00	342,00
Гъмза 52-9-4 Gamza 52-9-4	1	2013	88,00	90,82	455,00
		2014	105,60	35,20	329,00
	2	2013	105,60	74,00	436,00
		2014	123,20	35,20	353,00
Кайлъшки рубин Kaylashki rubin	1	2013	140,80	81,10	466,50
		2014	123,20	48,40	374,00
	2	2013	176,00	80,00	531,00
		2014	158,40	39,60	432,00

Концентрацията на общите алдехиди в пробите е от 74,00 до 114,00 mg/dm^3 (2013 г.) и от 11,00 до 48,40 mg/dm^3 (2014 г.), като не се наблюдава зависимост между количеството им в отделните сортови варианти. При реколта 2013 г. в Памид 5/76 (вариант 2) се съдържат повече алдехиди, докато при Кайлъшки рубин концентрации-

The concentration of total aldehydes in the samples varied from 74,00 to 114,00 mg/dm^3 (2013) and from 11,00 to 48,40 mg/dm^3 (2014), as there was no correlation between their amounts in the individual variants per varieties and clones. In vintage 2013, Pamid 5/76 (variant 2) contained more aldehydes, while in Kaylashki rubin their

те им са почти еднакви.

Съдържанието на висши алкохоли в опитните вина се движи между 382,50 и 531,00 mg/dm^3 (2013 г.) и от 329,00 mg/dm^3 до 432,00 mg/dm^3 (2014 г.). При реколта 2013 г. най-малко количество е отчетено при пробите от сорт Памид 5/76, а най-голямо – при пробите от Кайлъшки рубин. В проучваните червени вина, с изключение на Кайлъшки рубин, съдържанието на общи висши алкохоли е по-високо в контролния вариант. При реколта 2014 г. съдържанието на висши алкохоли при всички опитни варианти е по-ниско в контролния вариант.

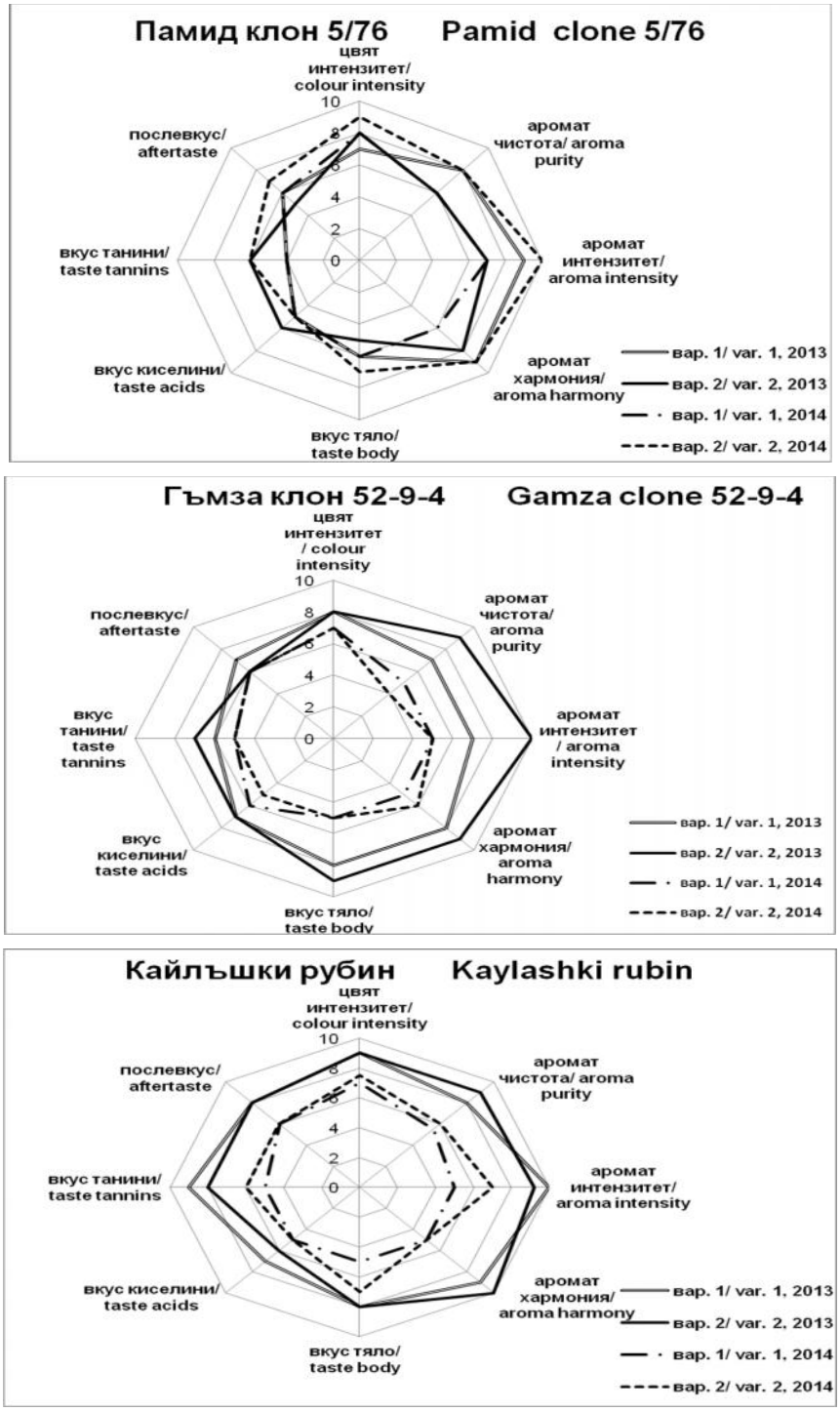
Дегустационните оценки на опитните червени вина, реколта 2013 г. и 2014 г., са представени в Таблица 2 и Фигура 1. С по-добри качества и съответно по-високо оценени са варианти 2 от проучваните сортове и клонове, с изключение на Памид 5/76 (2013 г.) и Гъмза 52-9-4 (2014 г.). Това се дължи на по-изявените параметри, характеризиращи аромата на виното, което е следствие от използването на аромат-освобождаващ ензим. Най-високо са оценени вината от вариантите на сорта Кайлъшки рубин, поради по-добрите цветови характеристики, подчертан сортов аромат, по-висока плътност и екстрактивност във вкуса, обуславящи се от по-високото съдържание на БЗЕ и ОФС, траен послевкус.

concentrations were almost similar.

Higher alcohols content in the experimental wines varied between 382,50 and 531,00 mg/dm^3 (2013) and from 329,00 mg/dm^3 to 432,00 mg/dm^3 (2014). In vintage 2013 the lowest amount was accounted in the samples of Pamid 5/76 variety, and the highest – in the samples of Kaylashki rubin. In the studied red wines, except Kaylashki rubin, the total higher alcohols content was higher in the control variant. In 2014 vintage the higher alcohols content in all experimental variants was lower in the control one.

The tasting scores of the experimental red wines, vintage 2013 and 2014 are presented in Table 2 and Figure 1. Variants 2 of the studied varieties and clones had better qualities and respectively higher assessment except for Pamid 5/76 (2013) and Gamza 52-9-4 (2014). That was due to the better expressed indicators characterizing wine aroma as a result of the used aroma-releasing enzyme.

Top rated were wines from the variants of Kaylashki rubin due to better colour characteristics, pronounced aroma, higher density and extraction in the taste, determined by the higher content of SFE and TPC and lasting aftertaste.



Фиг. 1. Органолептичен профил на опитни червени вина, реколти 2013 г. и 2014 г.

Fig. 1. Organoleptic profile of experimental red wines, vintages 2013 and 2014.

ИЗВОДИ

Въз основа на получените резултати може да се обобщи:

- От проучваните сортове с най-високо захаронатрупване е Кайлъшки рубин.
- Получените опитни вина имат различен състав и органолептични характеристики в зависимост от особеностите и потенциала на съответния сорт – получените от сорт Кайлъшки рубин се отличават с най-висок БЗЕ, съдържат повече ОФС, антоциани, имат по-интензивен цвят и са оценени най-високо при дегустацията. Пробите Памид 5/76 са с най-ниски стойности на тези показатели. Вината от вариант 2, при всички сортове, показват по-висок БЗЕ, ОФС, антоциани, интензитет на цвета и органолептични характеристики.
- Добавката на аромат-освобождаващ ензим в гроздовата каша има положителното влияние върху съдържанието на естери във вината, но не и върху съдържанието на алдехиди и висши алкохоли. Концентрацията на общи естери и общи алдехиди е най-висока в пробите на Кайлъшки рубин (2013 г.), без количеството на алдехидите да влияе отрицателно на техния органолептичен профил. Най-ниски концентрации на висши алкохоли са отчетени в контролата на Памид 5/76 (2013 г.).

CONCLUSIONS

On the basis of the obtained results the following general conclusions could be made:

- Kaylashki rubin had the most intensive sugar accumulation of all studied varieties.
- The obtained experimental wines had different composition and organoleptic characteristics depending on the specifics and the potential of the respective grape variety – Kaylashki rubin wines were distinguished with the highest SFE rate; they contained more TPC and anthocyanins, had more intensive colour and got the highest score during tasting.

The samples of Pamid 5/76 had the lowest rates of these indicators. Wines of variant 2, from all varieties, had higher SFE, TPC, anthocyanins, colour intensity and organoleptic features.

- The addition of aroma-releasing enzyme had a positive effect on the content of esters in wines, but not on the content of aldehydes and higher alcohols. The total esters and total aldehydes concentration was the highest in the samples of Kaylashki rubin (2013), however the aldehydes rate did not affect negatively their organoleptic profile. The lowest concentrations of higher alcohols were accounted in the control of Pamid 5/76 (2013).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ангелова Г.** Биосинтез на ензима β-глюкозидаза от дрожди и възможности за приложение. *Автореферат на дисертация,* ВИХВП, Пловдив, 2002, 45 с.
2. **Иванов Т., Геров С., Янков А., Бамбалов Г., Тончев Т., Начков Д., Маринов М.** Практикум по винарска технология. *Пловдив, изд. „Христо Г. Данов"*, 1979, 530 с.
3. **Проданова Н.** Дегустацията или как да опознаем виното. *София, изд. Икономедия*, 2008, с. 115-118.
4. **Цветанов О.** Как да дегустираме виното. *София, Гурме ООД*, 2001, с. 43-46.
5. **Янков А.** Технология на винопроизводството. *София, Земиздат*, 1992, 355 с.
6. **Amerine M., Berg H., Cruess W.** The Technology of Wine Making. *Westport, Connecticut, The Avi Publishing Company INC*, 1972, 802 pp.
7. **Aryan A., Wilson B., Strauss C., Williams P.** The Properties of Glycosidases of *Vitis vinifera* and a Comparison of Their β-Glucosidase Activity with that of Exogenous Enzymes. An Assessment of Possible Applications in Enology. *American Journal of Enology and Viticulture,* 1987, 38, № 3, pp. 182-188.
8. **Carey V., Bonnardot V., Schmidt A., Theron J.** The interaction between vintage, vineyard site (mesoclimate) and wine aroma of Vitis vinifera L. cvs. Sauvignon blanc, Chardonnay and Cabernet Sauvignon in the Stellenbosch-Klein Drakenstein wine producing area, South Africa (1996-2000). *Bulletin de l'O.I.V.*, 2003, 76-863-864, Janvier-Fevrier, pp. 4-26.
9. **Fang Y., Qian M.** Quantification of Selected Aroma-Active Compounds in Pinot Noir Wines from Different Grape Maturities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2006, 54, № 22, pp. 8567-8573.
10. **Fischer U., Roth D., Christman**

REFERENCES

1. **Amerine M., Berg H., Cruess W.** The Technology of Wine Making. *Westport, Connecticut, The Avi Publishing Company INC*, 1972, 802 pp.
2. **Angelova G.** Enzyme β-glucosidase Biosynthesis from Yeast and Application Possibilities. *Abstract of a thesis, HIFT, Plovdiv*, 2002, 45 pp. (in Bulgarian)
3. **Aryan A., Wilson B., Strauss C., Williams P.** The Properties of Glycosidases of *Vitis vinifera* and a Comparison of Their β-Glucosidase Activity with that of Exogenous Enzymes. An Assessment of Possible Applications in Enology. *American Journal of Enology and Viticulture*, 1987, 38, № 3, pp. 182-188.
4. **Carey V., Bonnardot V., Schmidt A., Theron J.** The interaction between vintage, vineyard site (mesoclimate) and wine aroma of Vitis vinifera L. cvs. Sauvignon blanc, Chardonnay and Cabernet Sauvignon in the Stellenbosch-Klein Drakenstein wine producing area, South Africa (1996-2000). *Bulletin de l'O.I.V.*, 2003, 76-863-864, Janvier-Fevrier, pp. 4-26.
5. **Fang Y., Qian M.** Quantification of Selected Aroma-Active Compounds in Pinot Noir Wines from Different Grape Maturities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2006, 54, № 22, pp. 8567-8573.
6. **Fischer U., Roth D., Christman M.** The impact of geographic origin, vintage and wine estate on sensory properties of Vitis vinifera cv. Riesling wines. *Food Qual. Pref.*, 1999, 10, pp. 281-288.
7. **Gomez E., Martinez A., Laencina J.** Localization of free and bound aromatic compounds among skin, juice and pulp fractions of some grape varieties. *Vitis*, 1994, 33, pp. 1-4.
8. **Ivanov T., Gerov S., Yankov A., Bambalov G., Tonchev T., Nachkov D., Marinov M.** Practicum in Wine Technology. *Plovdiv, publ. house Hristo*

M. The impact of geographic origin, vintage and wine estate on sensory properties of Vitis vinifera cv. Riesling wines*. Food Qual. Pref.*, 1999, 10, pp. 281-288.
11. **Gomez E., Martinez A., Laencina J**. Localization of free and bound aromatic compounds among skin, juice and pulp fractions of some grape varieties. *Vitis*, 1994, 33, pp. 1-4.
12. **Loureiro M. D., Moreno-Sanz P., Suárez B.** Clonal preselection of grapevine cultivars of the appellation "Cangas Quality Wine" (Asturias, Spain). *Horticultural Science*, 2011, 38, № 2, pp.71-80.
G. Danov, 1979, 530 pp. (in Bulgarian)
9. **Loureiro M. D., Moreno-Sanz P., Suárez B.** Clonal preselection of grapevine cultivars of the appellation "Cangas Quality Wine" (Asturias, Spain). *Horticultural Science*, 2011, 38, № 2, pp. 71-80.
10. **Prodanova N.** Wine Tasting or How to Know Wine. *Sofia, publ. house Ikonomedia*, 2008, pp. 115-118. (in Bulgarian)
11. **Tsvetanov O.** How to Taste Wine. *Sofia, Gurme LTD*, 2001, pp. 43-46. (in Bulgarian)
12. **Yankov A.** Wine Making Technology. *Sofia, Zemizdat*, 1992, 355 pp. (in Bulgarian)

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 3, 2016, (229-239)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Приложение на листен микротор Буралл в лозовото вкоренилище

Нели Проданова-Маринова

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

Application of foliar microfertilizer Burall in vine nursery

Neli Prodanova-Marinova

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

РЕЗЮМЕ

В ИЛВ-Плевен е проведено проучване за установяване ефекта от прилагането на листен микротор Буралл и определяне на оптималния брой пръскания с него след третиране на лозовото вкоренилище с хербицида Лумакс 538 СК. Опитът е заложен при сорт Болгар, присаден на подложка Берландиери Х Рипария СО4 с еднократно, двукратно и трикратно прилагане на Буралл.

Сорт Болгар проявява силна чувствителност към Лумакс 538 СК и добивът стандартни вкоренени лози от вариантите без Буралл и с еднокртно внасяне на листния микротор не се различава съществено от този в контролата, като остава незначително по-нисък. Отчетено е увеличение на добива при двукратното и трикратното третиране. Максимален ефект е установен след трикратно пръскане на присадените резници. Приложен по този начин, Буралл води до формиране на зрял прираст с по-големи дължина и маса.

Ключови думи: стандартни лози, вкоренилище, листно торене, хербицид, прираст

SUMMARY

A study has been carried out in IVE-Pleven for finding out the effect of foliar microfertilizer Burall application and determining the optimal number of sprayings after treatment of the vine nursery with the herbicide Lumax 538 SC. The trial was conducted with Bolgar variety grafted to Berlandieri X Riparia SO4 rootstock with single, twice and three times application of Burall.

Bolgar variety shows high sensitivity to Lumax 538 SC and the yield of standard rooted vines from the variant without Burall and single time introduction of the foliar microfertilizer did not differ significantly from that of control, remaining slightly lower. It was accounted an increase in the yield in the variants with two and three treatments. The maximum effect was found after three times spraying of the grafted cuttings. Applied in this manner, Burall results in mature growth with greater length and mass.

Key words: standard vines, nursery, foliar fertilization, herbicide, growth

УВОД

Хранителните потребности на лозата са свързани с вегетативната дейност на органите и и разнообразието им зависи от редица фактори – сорт, подложка, начин на оглеждане, формировка и др. Често хранителните нужди на лозовите растения не могат да бъдат задоволени от природната запасеност на почвите и конвенционалното торене. По различни причини се увеличават случаите на недостиг на мезо- и микронутриенти (Fregoni, 1986). Доказано е, че листните торове могат ефективно да коригират този недостиг, а в някои случаи и да подпомагат индуцирането на устойчивост против патогени, увреждащи лозовите растения (Eman A. Abd El Moniem & Abd-Allah, 2008; Vasquez & Fidelibus, 2006; Reuveni & Reuveni, 1998). Листното хранене е все още недостатъчно проучено, но е установено безспорно по-ефективното използване на минералните елементи, по-бързото проявяване на техния хранителен ефект и много по-бързото преодоляване на редица функционални физиологични заболявания на растенията (Керин и др., 2011). Като представител на група листни торове, предназначена за преодоляване на нарушения при протичане на редица биохимични процеси (фотосинтеза, белтъчна и въглеродна обмяна и др.), Буралл съдържа ценните за

INTRODUCTION

Vine nutritional needs are associated with the vegetative activity of its organs and their diversity depends on a number of factors, such as variety, rootstock, method of cultivation, training system, etc. Often grapevine nutritional needs cannot be met by the soil natural resources and conventional fertilization. The cases of meso- and micronutrients deficiency have been increasing due to various reasons (Fregoni, 1986). It has been shown that foliar fertilizers could efficiently adjust that deficiency and in some events even to facilitate the induction of resistance against pathogens causing damages to vine plants (Eman A. Abd El Moniem and Abd-Allah, 2008; Vasquez and Fidelibus, 2006; Reuveni and Reuveni, 1998).

Foliar nutrition has not yet been enough investigated, however it has been found undoubtedly more efficient use of mineral elements, faster development of their nutritional effects and much faster overcoming a number of functional physiological plant diseases (Carey et al., 2011).

As a representative of a group of foliar fertilizers intended to overcome the disorders during a number of biochemical processes (photosynthesis, protein and carbon exchange, etc.) Burall contains valuable elements for

лозата N, P, K, B, Zn, Cu, S и др. елементи. Балансираното им присъствие в клетките на лозата осигурява нормално развитие на вегетативните ú органи и качествен добив грозде, вино и посадъчен материал (Куртев и др., 1979). Проучвания при други подобни продукти показват, че като съставна част на хлорофила, някои от тях подпомагат растежа и развитието на растенията, подпомагат преодоляването на хлорозата и негативния ефект от някои хербициди (Титянов и др., 2011).

Целта на проведената експериментална работа е да се проучи възможността за прилагане на листният микротор Бурал за по-бързо преодоляване на фитотоксичния ефект, който резниците от сорт Болгар проявяват след третиране на вкоренилището с Лумакс 538 СК и да се установи оптималния брой пръскания.

vine- N, P, K, B, Zn, Cu, S, etc. Their balanced availability in vine cells ensures the normal development of the vegetative organs and qualitative grapes yield, wine and planting material (Kurtev et al., 1979). Studies of other similar products have shown that as a component of chlorophyll, some of them support plant growth and development, facilitate overcoming the chlorosis as well as the negative effect of some herbicides (Tityanov et al., 2011).

The objective of the experimental work was to investigate the opportunity of applying the foliar microfertilizer Burall for faster overcoming the phytotoxic effect that cuttings of Bolgar variety demonstrate after treatment of the nursery with Lumax 538 SC and to establish the optimal number of sprays.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През 2013-2015 г. е проучено въздействието на листния микротор Буралл (NK 2,0 SO3) върху присадени резници от сорт Болгар на подложка Берландиери Х Рипария СО4. След набождането на резниците в лозовото вкоренилище е извършено пръскане с почвения хербицид Лумакс 538 СК (*375 g/l s-метолахлор + 125 g/l тербутилазин + 337,5 g/l мезотрион*) в доза 7,5 l/ha.

MATERIAL AND METHODS

In 2013-2015 it was studied the effect of the foliar microfertilizer Burall (NK 2.0 SO3) on cuttings of Bolgar variety grafted to Berlandieri X Riparia SO4.

After planting the vine cuttings in the nursery the soil herbicide Lumax 538 SC (*375 g/l s-metolachlor +125 g/l terbuthylazine + 337.5 g/l mesotrione*) was sprayed at a dose of application 7,5 l/ha. The dose was selected so

Дозата е подбрана за постигане на по-голяма изразителност на фитотоксичния ефект, предизвикан от приложения хербицид. Присадените резници от всички варианти са торени еднакво с N, P и K по възприетата от ИЛВ технология. Третирането с Буралл в доза 5 l/ha е направено на 30-ти, 40-ти и 50-ти ден след набождането на резниците и внасянето на хербицида. Вариантите на изследването са: V1 - Лумакс 538 СК, без Буралл ;V2 - Лумакс 538 СК, еднократно третиране с Буралл; V3 - Лумакс 538 СК, двукратно третиране с Буралл и V4 - Лумакс 538 СК, трикратно третиране с Буралл. Всеки от тях е заложен в четири повторения по петдесет резника. Данните са сравнявани с нетретирана, ръчно плевена контрола (К).

Проучени са показателите: динамика на покарване (%), добив стандартни вкоренени лози (%), биометрични характеристики, изчислени средно за една лоза – дължина на зрял прираст (cm), маса на зрял прираст (g), диаметър на второ междувъзлие (mm), брой корени. Биометричните измервания са направени на по 12 лози от вариант. Данните са обработени чрез дисперсионен анализ (Димова и Маринков, 1999).

that higher expression of the phytotoxic effect caused by the applied herbicide could be achieved. The grafted cuttings from all variants were fertilized uniformly with N, P and K in accordance with the technology adopted by IVE. Treatment with Burall at a dose of 5 l/ha was performed on the 30th, 40th and 50th day after planting the cuttings and the herbicide introduction. The variants of the study were: V1 - Lumax 538 SC, without Burall; V2 - Lumax 538 SC, single treatment with Burall; V3 - Lumax 538 SC twice treatment with Burall and V4- Lumax 538SC, triple treatment with Burall. Each variant was set in four repetitions on fifty cuttings. The data were compared with untreated manually weeded out control (K).

The following indicators have been studied: germination dynamics (%), yield of standard rooted vines (%), biometric characteristics calculated on the average per vine – length of mature growth (cm), weight of mature growth (g), diameter of the second internode (mm), number of roots. The biometric measurements were made on 12 vines per variant. The data were processed by analysis of variance (Dimova and Marinkov, 1999).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните за динамиката на покарване потвърждават резултатите от наши предишни проуч-

RESULTS AND DISCUSSION

The data on the germination dynamics had confirmed the results of our previous studies on

вания за влиянието на Лумакс 538 СК върху присадени резници от сорт Болгар. При дози 4 и 6 l/ha е установено снижение на процента на покарване, особено силно изразено през първата десетдневка след третирането (Проданова-Маринова, 2014). При използвната в случая доза (7,5 l/ha) намалението спрямо контролата през първата десетдневка варира от 2,39% (V4) до 7,20% (V2), като различията се определят от това, доколко са били развити пъпките при светозакалката на присадените резници (Таблица 1). През следващите десетдневки намалението се компенсира до известна степен, но не напълно и в края на петдесетдневния период повечето варианти (V2, V3 и V4) са с процент на покарване по-нисък от този в контролата.

Първото третиране с Бурал е проведено тридесет дни след набождането на резниците във вкоренилището. На този етап те вече имат достатъчно развит листен апарат и могат да усвояват хранителните вещества. Все още недостатъчно са проучени механизмите на постъпването им, но се допуска, че поглъщането и усвояването на водните разтвори от листната петура става по начин, подобен на този, присъщ на кореновите клетки. Поглъщането зависи от пропускливостта на кутикулата и адсорбционната й способност за даденото вещество (Керин и

the effect of Lumax 538 SC on grafted cuttings of Bolgar variety. At doses of 4 and 6 l/ha it was found decreased rates of germination, especially during the first ten days after treatment (Prodanova-Marinova, 2014).

At the dose (7,5 l/ha) used in this case the reduction compared to the control in the first ten days ranged from 2.39% (V4) to 7.20% (V2), as the differences were determined according to the extent of the developed buds at the place of grafting of the transplanted cuttings (Table. 1). Over the next ten-day periods the reduction was compensated to some extent, but not completely, and at the end of the fifty-day period most variants (V2, V3 and V4) had germination rate lower than the control.

The first treatment with Burall was carried out thirty days after planting of the cuttings in the nursery. At this stage they had already well developed leaves and could absorb nutrients.

The mechanisms of their receipt had not yet been well studied, but it was supposed that the assimilation of the aqueous solutions by the leaf blade was done in a way similar to that of the root cells. The assimilation depended on the permeability of the cuticle and its adsorption ability for the respective substance (Kerin et al., 2011). The hulls protected

др., 2011). Покривните люспи предпазват пъпките на присадените резници от механични повреди, проникване на вода и други неблагоприятни влияния на околната среда (Куртев и др., 1979; Българска ампелография, 1990). По тази причина вероятно, разтворите на листните торове не могат да проникнат и не влияят върху развитието им. При нито един от вариантите, третирани с Буралл няма отчетени промени в процента на покарване, предизвикани от листното торене въпреки повтарящото се третиране с продукта на четиридесетия и петдесетия ден.

the buds of the transplanted cuttings from mechanical damage, water penetration and other unfavorable environmental influences (Kurtev et al., 1979; Bulgarian Ampelography, 1990).

Probably because of that the solutions of the foliar fertilizers could not penetrate and have an effect on their development. There were no reported changes in the germination rate in either of the variants treated with Burall, caused by the foliar fertilizing despite the repeated treatment with the product on the fortieth and fiftieth day.

Таблица 1. Динамика на покарване на присадените резници след набождането им във вкоренилището средно за периода 2013-2015 г.
Table 1. Germination dynamics of the grafted cuttings after planting in the nursery, on the average for the period 2013-2015

V	Покарали резници (%) Germinated cuttings (%)				
	I десетдневка ten-day period	II десетдневка ten-day period	III десетдневка ten-day period	IV десетдневка ten-day period	V десетдневка ten-day period
K	48,55	65,26	77,56	78,11	77,04
V1	44,79	67,90	77,23	77,91	77,06
V2	41,35	62,35	71,17	70,16	69,99
V3	42,96	65,16	73,45	74,08	73,31
V4	46,16	69,45	74,92	74,27	74,44

Увеличаването на листната повърхност през следващите етапи на вегетационния период създава условия за по-добро поглъщане на йони и молекули и за засилване на ефекта от листното торене. Подобряването на хранителния режим подпомага преодоляването на фитотоксичната реакция от Лумакс

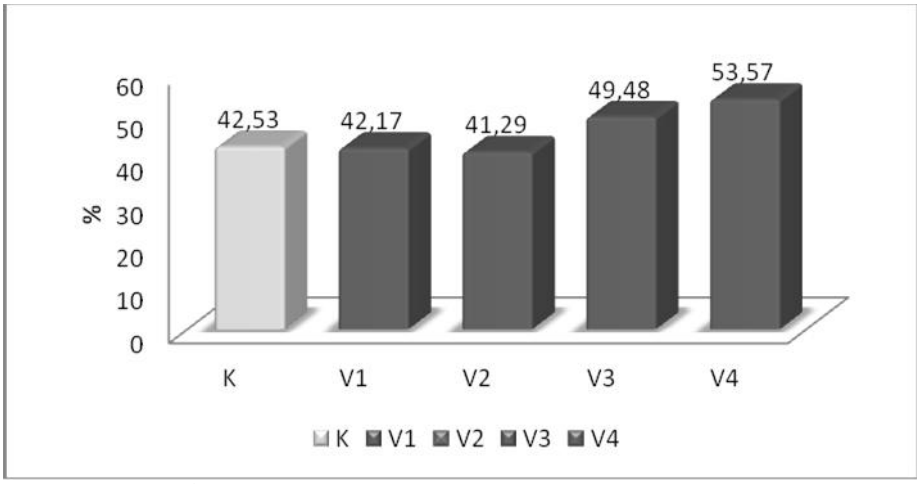
The increasing of the leaf surface during the next stages of the vegetation period created conditions for better absorption of ions and molecules and enhancing the effect of the foliar fertilizing. The improvement of the nutrition diet facilitated the overcoming of the phytotoxic response to Lumax 538 SC and inevitably affected the

538 СК и неминуемо рефлектира върху добива посадъчен материал. Вариантите без Бурал (V1) и с еднократно третиране (V2) практически не се отличават от контролата (Фигура 1). Отчетено е увеличение на добива стандартни вкоренени лози след двукратно (V3) и трикратно (V4) пръскане на резниците с изпитвания микротор. Резултатите от проучването категорично показват предимствата на трикратното третиране с Бурал на лозовото вкоренилище. Процентът стандартни вкоренени лози, получен от варианта, доказано превишава както добива от контролата , така и този от парцелите с еднократно и двукратно третиране (при *GD(5,0%) = 10,805; GD(1,0%) = 15,720; GD(0,1%) = 23,620).*

yield of vine propagation material. The variants without Burall (V1) and with a single treatment (V2) practically did not differ from the control (Fig. 1).

It was reported an increase in the yield of standard rooted vines after twice (V3) and three times (V4) spraying of the cuttings with the tested microfertilizer. The study results definitely showed the advantages of the triple treatment of the vine nursery with Burall.

The rate of standard rooted vines obtained from that variant significantly exceeded the yield both of the control and that of the plots with a single and double treatment (at *GD (5.0%) = 10.805; GD (1.0%) = 15.720; GD (0.1%) = 23.620*).



Фиг. 1. Среден добив стандартни вкоренени лози от сорт Болгар за периода 2013-2015 г. след третиране на вкоренилището с Лумакс 538 СК и Бурал
Fig. 1. Average yield of standard rooted vines of Bolgar variety for the period 2013-2015 after treatment of the nursery with Lumax 538 SC and Burall

Като отговор на фитотоксичната реакция, предизвикана от Лумакс 538 СК в дози 4 и 6 l/ha, резниците от сорт Болгар имат склонност да образуват летораст с по-голяма дължина. Биометричните измервания показват, че зрелият прираст на лозите, получени от тези резници има по-големи дължина и маса (Проданова-Маринова, 2014*). За разлика от тях, при доза 7,5 l/ha, приложена в настоящия опит, показателите, характеризиращи едногодишния прираст на лозите, третирани само с хербицид, без Буралл (V1), имат по-ниски стойности от тези в контролата (Таблица 2). Леторастите от останалите варианти имат зряла част с по-голяма дължина и маса, като най значителни те са при трикратното третиране с листния тор (V4) – 152,5 cm и 34,59 g. За този вариант са доказани разликите както спрямо контролата, така и спрямо V1(Лумакс 538 СК без Буралл).

Диаметърът на второто междувъзлие варира в малки граници - от 5,6 mm при V1 до 6,8 mm при V4. Единствено при трикратното третиране с Буралл той превишава този в контролата, но разликите както спрямо нея, така и спрямо другите варианти са минимални и недоказани.

Намаление се отчита и при двата вида корени, характерни за стандартните вкоренени лози – с диаметър над 2 mm и под 2

In response to the phytotoxic reactions caused by Lumax 538 SC at doses of 4 and 6 l/ha, the cuttings of Bolgar variety tended to form shoots of greater length. The biometric measurements showed that vine mature growth obtained from these cuttings had greater length and mass (Prodanova-Marinova, 2014*).

Unlike them, at a dose of 7,5 l/ha, applied in this experiment, the indicators characterizing the annual growth of vines treated with the herbicide without Burall (V1) had lower rates compared to the control (Table 2).

The shoots from the other variants had mature part of greater length and mass, as they were the most significant in the variants with triple treatment with the foliar fertilizer (V4) – 152.5 cm and 34.59 g. For this variant the differences were proven both compared to the control, and to V1 (Lumax 538 SC without Burall).

The diameter of the second internode varied in small range from 5.6 mm for V1 to 6.8 mm for V4. Only in the variant with triple treatment with Burall it exceeded that of the control, but the differences both to it as well as to the other variants were insignificant and not proven.

Decrease was reported for both types of roots, typical for the standard rooted vines – with a diameter greater than 2 mm and

mm. Доказано по-нисък е само броят на по-тънките корени, но това не влияе отрицателно върху качеството на посадъчния материал.

less than 2 mm. Only the number of the thinner roots was proven to be lower, however it did not negatively affect the quality of the propagation material.

Таблица 2. Биометрична характеристика на стандартни вкоренени лози от сорт Болгар, получени след третиране на вкоренилището с Лумакс 538 СК и Буралл

Table 2. Biometric characteristics of standard rooted vines of Bolgar variety, obtained after the treatment of the nursery with Lumax 538 SC and Burall

Варианти Variants	Дължина на зрял прираст Length of mature growth (cm)		Маса на зрял прираст Weight of mature growth (g)		Диаметър на II-PO междувъзлие Diameter between the 2nd internode (mm)		Брой корени Number of roots					
							Общ брой Total number		> 2 mm		< 2 mm	
K	111,9	*	24,85	*	6,5	*	15,9	*	6,5	*	9,4	*
V1	105,0	ns	22,16	ns	5,6	ns	14,0	ns	6,0	ns	8,0	ns
V2	122,4	ns	29,42	ns	6,4	ns	13,4	ns	6,1	ns	7,2	-
V3	129,0	ns	27,85	ns	6,2	ns	13,3	ns	6,4	ns	6,9	-
V4	152,5	+	34,59	+	6,8	ns	13,0	ns	6,3	ns	6,7	-
GD(5,0%)= 32,713			*= 9,506*		*=,1,199*		*= 3,118*		*= 1,671*		*= 1,923*	
GD(1,0%)= 47,595			*= 13,831*		*= 1,745*		*= 4,537*		*= 2,431*		*= 2,798*	
GD(0,1%)= 71,513			*= 20,781*		*= 2,622*		*= 6,817*		*= 3,652*		*= 4,204*	

ИЗВОДИ

Листният микротор Буралл не влияе върху покарването на пъпките на присадените резници от сорт Болгар.

Изпитваният продукт подпомага преодоляването на фитотоксичния ефект, предизвикан от Лумакс 538 СК и двукратното и трикратното третиране с листния тор водят до увеличение на добива стандартни вкоренени лози. Особено съществено то е при трикратното торене.

Буралл увеличава дължината и масата на зрелия прираст, но не подпомага коренообразуването и третирането с него в лозовото вкоренилище не увели-

CONCLUSIONS

The foliar microfertilizer Burall did not affect bud germination of the grafted cuttings of Bolgar variety.

The tested product facilitated the overcoming of the phytotoxic effect caused by Lumax 538 SC and double and triple treatment with the foliar fertilizer resulted in increased yield of standard rooted vines. It was especially significant with triple fertilization.

Burall increased the length and weight of mature growth, but did not support root formation and the treatment of the vine nursery did not increase the number of

чава броя корени на една лоза.

Използването на продукта при производството на лозов посадъчен материал е препоръчително в доза 5 l/ha и трикратно третиране през вегетацията.

roots per vine.

The product is recommended to be used for the production of vine propagation material at a dose of 0.5 l/da and triple treatment during the vegetation.

ЛИТЕРАТУРА

1. Българска ампелография. *Обща ампелография*. 1990, София, Издателство на БАН. СА. ИЛВ-Плевен, I, 296.
2. **Димова Д., Маринков Е.** *Опитно дело и биом*етрия. 1999. Пловдив Академично издателство на ВСИ, 263.
3. **Керин В., Берова М., Василев А., Стоева Н., Златев З.** *Физиология на растенията*. 2011, Пловдив, Академично издателство на Аграрния университет, 320.
4. **Куртев П., Цанков Б., Тодоров Х.** *Лозарство.* 1979. Пловдив, Христо Г. Данов, 463.
5. **Проданова-Маринова Н.** Изучения над биологическими проявлениями сорта Болгар после обработки лозовой школки Люмаксом 538 СК*. Сб." Научное наследие Я. И. Потапенко – основа современной науки о винограде и вине" Материалы Междунар. науч.-практ. конф./ГНУ Всерос. НИИ виноградарства и виноделия им. Я. И. Потапенко Россельхозакадемии.* 2014, Новочеркасск; Изд-во ГНУ ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко, 189-194.
6. **Проданова-Маринова Н**. * Реакциа сортов Болгар и Мискет кайлышкий после обработки лозовой школки Люмаксом 538 СК. *Міжвідомчий тематичнийнауковий збірник "Виноградарство і виноробство".* 2014, Національна академія аграрних наук України, ННЦ "Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова", 51, 182-186.

REFERENCES

1. Bulgarian ampelography. *General ampelography*. 1990, Sofia, Publishing of BAS. AA. IVE-Pleven, I, 296. (in Bulgarian)
2. **Dimova D., Marinkov E.** *Experimental Works and Biometry*. 1999, Plovdiv, Academic publishing house of HAI, 263. (in Bulgarian)
3. **Eman A. Abd El Moniem, A.S.E. Abd-Allah.** Effect of Green Alga Cells Extract as Foliar Spray on Vegetative Growth, Yield and Berries Quality of Superior Grapevines. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*., 2008, 4 (4): 427-433
4. **Fregoni M.** Some Aspects of Epigean Nutrition of Grapevines. *Foliar Fertilization.* 1986, Dordrecht, Martinus Nijho ff Publishers, 205-213
5. **Kerin V., Berova M., Vassilev A., Stoeva N., Zlatev H.** *Plant Physiology*. 2011, Plovdiv Academic Publishing Agricultural University, 320 (in Bulgarian)
6. **Kourtev P., Tsankov B., Todorov V.** Vine. 1979, Plovdiv, Hristo G. Danov, 463. (in Bulgarian)
7. **Prodanova-Marinova N.** Studies on the biological functions of bolgar variety after treatment of the vine nursery with Lumax 538 SC. *Scientific heritage Potapenko- basis of modern science about grapes and wine "Proceedings of the Intern. scientific-practical. Conf. Proc. Research Institute of Viticulture and Winemaking Potapenko RAAS Novocherkassk,* 2014, Publishing house of the GNU VNIIVO Potapenko, 189-194 (in Russian)

7. **Eman A. Abd El Moniem, A.S.E. Abd-Allah.** Effect of Green Alga Cells Extract as Foliar Spray on Vegetative Growth, Yield and Berries Quality of Superior Grapevines. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*., 2008, 4 (4): 427-433.
8. **Fregoni M.** Some Aspects of Epigean Nutrition of Grapevines. *Foliar Fertilization.* 1986, Dordrecht, Martinus Nijho ff Publishers, 205-213.
9. **Reuveni R., Reuveni M.** Foliar-fertilizer herapy – a concept in integrated pest management. *Crop Protection,* 1998, 17, 2, 111-118.
10. **Tityanov M., Vasilev A., Tonev T.** Remove from marked Records Influence of the fertilizer *Lactofol B* on the photosynthetic performance of *imazamox*-treated sunflower plants. *Agrarni Nauki (Agricultural sciences),* 2011, 3, 7, 27-31.
11. **Vasquez S., Fidelibus M.** Considerations for monitoring grapevine nutritional status. *California Fresh Fruit and Raisin News*, 2006, 22(5), 9-11.
8. **Prodanova-Marinova N.*** Response of Bolgar and Misket kaylashki varieties post Lumax 538 SK treatment in vine nursery. *Interdepartmental thematic Scientific Journal "Viticulture and Winemaking", National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, NSC "Institute of viticulture and winemaking them. VE Tairov* ", 2014, 51, 182-186. (in Russian)
9. **Reuveni R., Reuveni M.** Foliar-fertilizer herapy – a concept in integrated pest management. *Crop Protection*, 1998, 17, 2, 111-118.
10. **Tityanov M., Vasilev A., Tonev T.** Remove from marked Records Influence of the fertilizer *Lactofol B* on the photosynthetic performance of *imazamox*-treated sunflower plants. *Agrarni Nauki (Agricultural sciences),* 2011, 3, 7, 27-31.
11. **Vasquez S., Fidelibus M.** Considerations for monitoring grapevine nutritional status. *California Fresh Fruit and Raisin News*, 2006, 22(5), 9-11.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 3, 2016, (240-254)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Статистическа оценка за степента на влияние на подложка Шасла 41Б върху някои технологични признаци на десертните сортове лоза Мискет русенски и Супер ран Болгар

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

[1]Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик", ул. „Проф. Иван Иванов" № 1, 7007 Русе, България
[2] Аграрен Университет, катедра Генетика и селекция, бул. „Менделеев" № 12, 4000 Пловдив, България
**E-mail: DjakovaRousse@abv.bg*

Statistical assessment of the degree of influence of Chasselas 41B rootstock on some technological characteristics of Misket rusenski and Super ran Bolgar table vine cultivars (*Vitis vinifera* L.)

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

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

РЕЗЮМЕ

Изборът на подложка е важен не само по отношение на силата, която тя индуцира на присадения сорт, но по отношение влиянието ú към минералното хранене, съдържание на захари, общи киселини, процентно съотношение на компонентите в плода и т.н. В проучването са включени два десертни сорта лоза Мискет русенски и Супер ран Болгар, присадени на две различни подложки - Берландиери х Рипария, селекция Опенхайм 4, по-известна като SO4 (приета за контрола в изледванията) и *Шасла* х Берландиери 41 Б (наричана за по-кратко Шасла 41Б). Лозите са отглеждани в експерименталното лозе на ИЗС "Образцов чифлик" Русе, като са отчетени стойностите на 12 технологични

SUMMARY

The choice of rootstock is important not only for the power that it induces to the grafted, but with respect to its influence on mineral nutrition, content of sugars, total acids, percentage ratio of the components in fruit, etc. The study included two dessert vine varieties - Misket rusenski and Super ran Bolgar, grafted on two different rootstocks - Berlandieri x Riparia, selection Oppenheim 4, better known as SO4 (it is accepted for control in the researches) and Chasselas x Berlandieri 41 B (hereinafter for short Chasselas 41B. Both varieties were grown at the experimental vineyards of IASS "Obraztsov chiflik" – Rousse, as during the vegetation, the values of 12 technological characteristics were registered. Data obtained were

признаци. Данните са анализирани статистически чрез критериите за оценка F - Fisher и t - Student.

Резултатите показват различни нива на доказаност на разликите на отделните признаци за двата сорта при използвана подложка Шасла 41Б спрямо контролата. При сорт Супер ран Болгар, подложката Шасла 41Б оказва съществено положително влияние за признаците: % семена и % ципи от масата зърното, броя на семената в 100 зърна и масата на 100 зърна, при проведен статистически анализ с критерия на Student. При същият комплекс от признаци, за сорт Мискет русенски, но при използван F критерия на Fisher, са отчетени доказани отрицателни различия спрямо контролата. Единствено за признака маса на 100 семена положителната разлика спрямо контролата е доказана при ниво на значимост α<0,001. От статистическия анализ с критерия на Fisher са отчетени 33 %, за сорт Мискет русенски, и 17 %, за сорт Супер ран Болгар, от изследваните технологични признаци с достоверни разлики в полза на подложка Шасла 41Б спрямо контролата. Докато при използването на Student – доказаните различия, като процент от всички изследвани признаци, са съответно 25 % за сорт Мискет русенски и 42 % за сорт Супер ран Болгар.

За по-малко от половината технологични признаци и за двата десертни сорта лози са установени високи степени на вариабилност, което се дължи вероятно на по-силната зависимост на тези признаци от факторите на околната среда.

Ключови думи: подложки, статистическа оценка, десертни сортове лоза, технологични признаци

statistically analyzed using the evaluation criteria F - Fisher and t - Student.

The results showed different levels of significance of the individual characteristics of both varieties when Chasselas 41B rootstock was used, compared to the control. In cv. Super ran Bolgar, Chasselas 41B rootstock influenced quite positively on the characteristics: % seeds and % skin of berry mass, number of seeds in 100 berries and mass of 100 berries, in statistical analysis conducted by the criteria of Student. At the same complex of characteristics for Misket rusenski variety, but using F criterion of Fisher, significant negative differences compared to the control were reported. Only for the characteristics “mass of 100 seeds”, the positive difference compared to the control was significant, on the significance level: α=0,001. From the statistical analysis conducted by Fisher’s criteria, 33% of the studied technological characteristics were registered for Misket rusenski variety and 17% - for Super ran Bolgar variety, with significant differences in favor of Chasselas 41B rootstock, compared to the control. By the criterion of Student, the significant differences as percentage of all the characteristics studied were 25% for Misket rusenski variety and 42 % for Super ran Bolgar, respectively.

In less than the half of the technological characteristics for both dessert vine varieties, high degrees of variability were identified, which was probably due to a strong dependence of those characteristics on the environmental factors.

Key words: rootstocks, statistical evaluation, table vine varieties, technological characteristics

УВОД

Въздействието върху технологичните характеристики на

INTRODUCTION

The influence of the rootstocks on the technological

гроздето от страна на подложката е индиректно (Nicolic et al., 2000; Garcia et al., 2001a; Garcia et al., 2001b). Редица автори отчитат влияние на подложката върху хранителния режим на лозовите растения, а следователно и върху биосинтеза на антоциани (Hardie and Considine, 1976). Това 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. Множество 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. (Катеров и др., 1990).

Изследването на Христов и др. (1998) и Попов и Христов (2008) за влиянието на подложките Феркал и Шасла Х Берландиери 41Б върху Болгар, Мискет отонел, Супер ран Болгар, Плевен, Дружба и Наслада, показва незначителни различия по изследваните елементи на химичния състав и дегустационната оценка на гроздето и виното (при сортовете с двойно предназначение – Наслада и Дружба).

Boselli et all (1992) и Boselli and Volpe (1993) проучват влия-

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).

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).

Bocelli et al (1992) and Bocelli and Volpe (1993) examined

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

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

При опитите с трайни култури, проведени при полски условия, ценността на данните се определя от степента им на точност. По тази причина едно от изисквания 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 слу-

the impact of Teleki 5C, 1103 P, Kober_5BB, Chasselas 41B, SO4, etc. rootstocks on the pH and the concentration of K and organic acids in the juice of grapes of Chardonnay variety, 130 SMA clone. SO4 and Kober 5BB rootstocks induced the highest values of K and pH, while in the variants with 1103 P and Teleki 5C were the lowest. The authors found a positive correlation between the pH and the content of K in the grape juice.

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

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

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

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

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

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

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

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

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

Всеки сорт е присаден на две подложки – *Шасла х Берландиери 41Б* (Шасла 41Б) и *Берландиери х Рипария, селекция Опенхайм 4* (SO4),

MATERIAL AND METHODS

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

Every variety is grafted on two rootstocks – *Chasselas x Berlandieri 41B* (Chasselas 41B) and *Berlandieri x Riparia SO4* (SO4) which is accepted for control

която е приета за контрола в изследването.

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

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

Механичен състав на гроздето

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

in the researches.

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

The formation was half standard Guyot, stem height being 0,60 m and vine loads 19 winter buds, by average, realized in 5 spurs of 2 buds each and 1 fruiting cane of 9 buds. Loads were equal in both varieties, because they were high yielding.

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

Mechanical composition of grapes

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

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 във 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-експерименталното 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 целта е използван SPSS 19 за анализ на получените данни. Използвани

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

Chemical composition of grapes

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

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

Transportability of grapes

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

Two parametrical criteria - Student (t - test) and Fisher (F) were used in the statistical processing, as for the purpose SPSS 19 was used for analysis of the data obtained. Standart

са стандартни формули за изчисляване на критериите (Запрянов и Димова, 1995; Менчер и Земшман, 1986).

formulas were used for calculating the criteria (Zapryanov and Dimova, 1995; Mencher and Zemshman, 1986).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати от сравнителния анализ на технологичните признаци за сорт Мискет русенски са представени в Таблица 1. При повече от половината технологични признаци влиянието на двете (SO4 и Шасла 41Б) подложки се изравнява, като 25 % от тях се повлияват от Шасла 41Б. Положителното влияние на тази подложка е съществено и в положителна посока за два от признаците: съпротивление на зърното на откъсване от дръжката (отчетено чрез критерия на Student) и маса на 100 семена (отчетено чрез критерия на Fisher). При повече от половината технологични признаци влиянието на подложка Шасла 41Б се унифицира с това на SO4 и не са отчетени съществени различия. С помощта на другия критерий (F) влиянието на подложката е отчетено за 33 % от всички признаци. Използването на подложка Шасла 41Б води до значителни понижения в процентното съдържание на семена и ципи от масата на зърното и броя на семена в 100 зърна. Тези признаци, свързани с механичния състав на гроздето, оказват пряко влияние върху качеството на готовата продук-

RESULTS AND DISCUSSION

The results obtained of the comparative analysis of the technological characteristics of Misket Rusenski cultivar were presented in Table 1. In more than the half of the technological characteristics, the influence of both rootstocks (SO4 and Chasselas 41B) was aligned, as 25% of them were affected by Chasselas 41B. The positive influence of that rootstock was significant and in a positive direction for two of the characteristics: berry resistance to pick up from the stalk (evaluated via the criterion of Student) and mass of 100 seeds (evaluated via the criterion of Fisher). In more than the half of the technological characteristics, the influence of Chasselas 41B rootstock was unified with that of SO4 and significant differences were not registered. With the other criterion (F), the influence of the rootstock was reported for 33% of all the characteristics. The use of the Chasselas 41B rootstock resulted in significant decreases in the percentage content of seeds and skins of berry mass and the number of seeds per 100 berries. Those characteristics, associated with the mechanical composition of grapes directly affected the quality

ция. Най-съществено е влиянието на подложката върху признака маса на 100 семена, установено при ниво на значимост α<0,001.

of the finished production. The most significant was the influence of the rootstock on the characteristics “mass of 100 seeds”, defined at level of significance, α <0,001.

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

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

Признаци / Characteristics	Мискет Русенски / Misket Rusenski							
	Подложка SO4, контрола SO4 rootstock, control		Подложка Шасла 41Б Chasselas 41B rootstock		t експ t exp	Доказаност Confidence	F експ F exp	Доказаност Confidence
	$\overline{X}$	S	$\overline{X}$	S				
Маса на грозда, g Mass of the cluster, g	338,35	75,62	322,86	55,42	0,87	ns	1,86	ns
Маса на 100 зърна, g Mass of 100 berries, g	548,14	48,48	511,14	59,9	**2,54**	**–**	1,53	ns
% зърна в грозда % berries in cluster	0,38	0,62	97,3	0,63	1,06	ns	1,05	ns
% мезокарп от маса на зърно % mesocarp of berry mass	92,97	1,35	93,5	1,2	1,43	ns	1,23	ns
% семена от маса на зърно % seeds of berry mass	2,22	0,4	2,23	0,2	0,03	ns	**3,8**	**– – –**
% ципа от маса на зърното % skin of berry mass	4,80	1,6	4,27	1,13	1,34	ns	**1,97**	**–**
Брой на семената в 100 зърна Number of seeds in 100 berries	270,39	84,36	229,8	34,2	**2,36**	**–**	**6,1**	**– – –**
Маса на 100 семена, g Mass of 100 seeds, g	5,09	0,77	5,68	1,6	1,73	ns	**4,32**	**+++**
Съдържание на захари, % Content of sugars, %	15,74	1,69	15,96	1,6	0,49	ns	1,16	ns
Съдържание общи киселини,g/l Content of total acids, g/l	5,99	1,73	5,89	1,5	0,24	ns	1,32	ns
Издръжливост на зърното на натиск, g Berry endurance to pressure, g	1442,85	302,68	1391,8	380	0,61	ns	1,1	ns
Съпротивление на зърното на откъсване от дръжката, g Berry resistance to pick up from the stalk, g	372,92	88,35	427,1	70,9	**2,53**	**+**	1,6	ns

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

При предходни изследвания на същия научен колектив (2016) е проучено влиянието на подложка Рупестрис дю Ло върху технологичните характеристики на Мискет русенски

In previous studies of the same research team (Dyakova et al, 2015) the influence of Rupestris du Lo was studied on the technological characteristics of Misket Rusenski compared to

спрямо SO4. Както в предишните, така и в настоящото изследване, тестваните варианти на присаждане върху подложки (Рупестрис дю Ло и Шасла) влияят съществено на признака съпротивление на зърното на откъсване от дръжката, което определя транспортабилността на сорта спрямо контролата (присадени върху SO4) при ниво на значимост α<0,05.

SO4. As in the previous, so in that study, the tested variants of grafting onto rootstocks (Rupestris du Lo and Chasselas) influenced significantly on the characteristic "berry resistance to pick up from the stalk", which determined the transportability of the variety, compared to the control (grafted on SO4) at a level of significance, α <0,05.

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

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

Признаци / Characteristics	Супер ран Болгар / Super ran Bolgar							
	Подложка SO4, контрола SO4 rootstock, control		Подложка Шасла 41Б Chasselas 41B rootstock		t експ t exp	Доказаност Confidence	F експ F exp	Доказаност Confidence
	$\overline{X}$	S	$\overline{X}$	S				
Маса на грозда, g Mass of the cluster, g	372,44	75,12	400,3	78	1,32	ns	1,11	ns
Маса на 100 зърна, g Mass of 100 berries, g	536,33	69,46	496	123	1,48	ns	**3,1**	**++**
% зърна в грозда % berries in cluster	98,02	0,78	98,3	0,62	1,44	ns	1,6	ns
% мезокарп от маса на зърно % mesocarp of berry mass	93,39	1,09	92,1	1,33	**3,84**	**–**	1,5	ns
% семена от маса на зърно % seeds of berry mass	1,74	0,38	1,97	0,36	**2,29**	**+**	1,08	ns
% ципа от маса на зърното % skin of berry mass	4,56	1,25	5,92	1,13	**4,29**	**+++**	1,42	ns
Брой на семената в 100 зърна Number of seeds in 100 berries	193,73	36,02	220	32	**2,3**	**+**	1,26	ns
Маса на 100 семена, g Mass of 100 seeds, g	4,77	0,63	5,4	0,8	**2,47**	**+**	1,79	ns
Съдържание на захари, % Content of sugars, %	16,46	1,33	15,9	2,1	1,06	ns	**2,5**	**– –**
Съдържание общи киселини,g/l Content of total acids, g/l	5,70	0,75	5,8	1,01	0,56	ns	1,85	ns
Издръжливост на зърното на натиск, g Berry endurance to pressure, g	1557,03	376,39	1439	287	1,27	ns	1,71	ns
Съпротивление на зърното на откъсване от дръжката, g Berry resistance to pick up from the stalk, g	426,69	132,3	436	126	0,27	ns	1,1	ns

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

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

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

Получените резултати от анализа за сорт Супер ран Болгар и влиянието на подложка Шасла 41Б върху технологичните признаци са представени в Таблица 2. Признаците свързани с механичния състав на гроздето се повлияват съществено от използването на подложка Шасла 41Б при анализ на данните с критерия на Student – 42% от всички признаци, и 33% от тях – при използване критерия на Fisher за анализ. Получените резултати потвърждават извода, валиден и за сорт Мискет русенски, че повече от половината технологични признаци (свързани с химичния състав и дегустационните качества на лозите) не се повлияват от използваната подложка. Най-съществено влияние на подложката е отчетено за признаците, свързани с механичния състав: % семена и ципи от масата на зърното, брой семена в 100 зърна и маса на 100 семена, при използване за анализ критерия на Student. За признакът маса на 100 зърна, свързан с търговски вид и едрина на грозда, е установено съществено влияние при използвана Шасла 41Б спрямо контролата при ниво на значимост $\alpha<0,01$, прилагайки за анализ критерия на Fisher. Имайки предвид резултатите от изследванията с присаждане върху подложка Рупестрис дю Ло (Diakova et al, 2016), можем да обобщим, че за сорт Супер Ран

The results obtained from the analysis of Super ran Bolgar cultivar, and the influence of Chasselas 41B rootstock on the technological characteristics were presented in Table 2. The characteristics associated with the mechanical composition of grapes were affected significantly by Chasselas 41B rootstock in data analyzing via the criterion of Student - 42 % of all the characteristics and 33% of them - via Fisher's criterion for analysis. The results confirmed the conclusion, valid for Misket Rusenski cultivar, that more than the half of the technological characteristics (associated with the chemical composition and degustation vine qualities) were not affected by the rootstock used. The most significant effect of the rootstock was recorded for the characteristics, associated with the mechanical composition: % seeds and skins of berry mass, number of seeds per 100 berries and mass of 100 seeds, using the criterion of Student for analysis. For the characteristic "mass of 100 berries", associated with commercial appearance and size of the cluster, significant influence was found, when Chasselas 41B was used, compared to the control at a level of significance $\alpha <0,01$, via the criterion of Fisher, applied for analysis. Considering the results of studies on grafting onto Rupestris du Lo rootstock (Diakova et al, 2015 Banat), we

Болгар – двете подложки влияят съществено върху признака % на ципите от масата на зърното, спрямо SO4 при различни нива на значимост, използвайки Student. Получените резултати за признака съдържание на захари, от групата на химичния състав за двете подложки (Рупестрис дю Ло и Шасла 41Б) анализирани чрез двата критерия показват съществени различия, но в противоположни посоки. Подложка Рупестрис дю Ло оказва влияние върху съществено повишаване на нивото на захари (според резултатите от анализа с Fisher) и докато подложката Шасла 41Б – съществено понижава съдържанието на захарите спрямо SO4 при ниво на значимост α<0,01 (Таблица 2) чрез същия критерий.

За по малко от половината технологични признаци и за двата сорта са отчететени високи стойности за степента на вариране (Таблица 1 и 2). Тези резултати показват наличието на силна зависимост между факторите на околната среда и съответните наблюдавани характеристики. При сравнителната оценка на получените данни от влиянието на подложка Шасла 41Б върху технологичните признаци на два десерти сорта лози са използвани два параметрични статистически критерия – Student и Fisher. Те от своя страна имат методологично единство, но и определена специ-

could conclude that for Super Ran Bolgar variety – both rootstocks significantly influenced on the characteristic “% of skins of berry mass”, compared to SO4 at various levels of significance, using Student. The results obtained for the characteristic “content of sugars” from the group of the chemical composition for both rootstocks (Rupestris du Lo and Chasselas 41B), analyzed via both criteria, showed significant differences but in opposite directions. Rupestris du Lo rootstock influenced on significantly increase the level of sugars (according to the results of the analysis by Fisher), while 41B Chasselas rootstock significantly reduced the content of sugars compared to SO4 at level of significance α <0,01 (Table 2) by the same criterion.

For less than the half of the technological characteristics, for both varieties high values of the degree of variation (Tables 1 and 2) were reported. Those results indicated a strong relation between the factors of environment and the corresponding characteristics observed. In comparative assessment of data, obtained under the influence of Chasselas 41B rootstock on the technological features of both table vine varieties, two parametric statistical criteria – of Student and Fisher were used. They in turn had methodological unity, but also and

фичност при оценка на различия и многофакторни въздействия чрез аналитични и емпирични сравнения на експериментални данни от агротехнически опити.

specificity in the evaluation of differences and multifactor effects via analytical and empirical comparisons of experimental data of agrotechnical experiments.

ИЗВОДИ

На базата на получените резултати можем да направим следните изводи:

- При повече от половината технологични признаци, подложка Шасла 41Б и SO4 имат еднакво въздействие върху двата десертни сорта лоза.
- Признаците, свързани с механичния състав и транспортабилността се повлияват съществено от подложка Шасла 41Б, съответно за Супер ран Болгар и Мискет русенски.
- За по-пълна и адекватна оценка от влиянието на подложката Шасла 41Б върху технологичните качества и характеристики на десертните сортове грозде, е препоръчително да се прилагат и двата статистически критерия.

CONCLUSIONS

Based on the results we can make the following conclusions:

- In more than the half of the technological characteristics Chasselas 41B and SO4 rootstocks have an equal influence on both table vine varieties.
- The characteristics, associated with the mechanical composition and transportability are influenced significantly by Chasselas 41B rootstock, for Super ran Bolgar and Misket Rusenski, respectively.
- To make a more detailed and adequate assessment of the influence of Chasselas 41B rootstock on the technological qualities and characteristics of table grapes varieties, it is recommended both statistical criteria to be applied.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов Тр.** *Технология на виното*. 1981, Пловдив, Хр.Г. Данов, с. 573, с. 24-29.
2. **Запрянов З., Димова Д.** *Ръководство за упражнения по опитно дело с биометрия*. 1995, София, Земиздат, с.132, 52-58.
3. **Катеров К., Дончев А., Кондарев М.** Методика за проучване и описание на лозовите сортове и подложки. *Българска ампелография*. 1990, т. I, БАН, 280 с.,
4. **Менчер Э., Земшман А.**

REFERENCES

1. **Boselli M., Fregoni M., Vercesi A., Volpe B.** Variation in mineral composition and effects on the growth and yield of Chardonnay grapes on various rootstocks. *Agricoltura Ricerca*, 1992, No 14, p.138-139.
2. **Boselli M., Volpe B.** 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* (Italy), 1993, No. 16, p. 37-40.
3. **Dyakova G., Uzunova K.,**

Основы планирования експеримента элементами математической статистики в исследованиях по виноградарству. 1986, Штиинца, Кишинев, с. 238, 12-20.

5. **Панделиев С., Катеров К., Лазаров И., Ковачев В., Иванов М.** *Десертни сортове лози в България*. 2006, Пловдив, 120 с.

6. **Попов К., Христов Хр.** Влияние на подложката Феркал върху външния вид, количеството и качеството на гроздето на присадените и сортове. *Лозарство и винарство,* 2008, № 1, с. 15-20.

7. **Тодоров И.** *Производство на лозов посадъчен материал*. 2005, София, Изд. Къща "Дионис", 300 с., с. 68-77, с. 114-127.

8. **Христов Хр., Попов К., Чанев Ч.** Растеж и плододаване на различни сортове лози, присадени върху подложките 41Б и Феркал. *Лозарство и винарство*, 1998, № 4, с.10-12.

9. **Шанин Й.** *Методика на полския опит*. 1977, София, издателство на БАН, с. 384, 176-181.

10. **Boselli M., Volpe B.** Influenza del portainnesto sul contenuto di potassio, sul pH e sulla concentrazione di acidi organici del mosto della cv "Chardonnay". *Quaderni della Scuola di Specializzazione in Viticoltura ed Enologia Universita di Torino* (Italy), 1993, No 16, p. 37-40.

11. **Boselli M., Fregoni M., Vercesi A., Volpe B.** Variation in mineral composition and effects on the growth and yield of Chardonnay grapes on various rootstocks. *Agricoltura Ricerca*, 1992, No 14, p.138-139.

12. **Dyakova G., Uzunova K., Mincheva R.** Study on the influence of Rupestris du Lot rootstock on some technological traits of Muscat Rusenski and Super ran Bolgar table grape cultivars. *Banat's Journal of Biotechnology*, 2016, (in press)

13. **Garcia M., Gallego P., Daverede C., Ibrahim H.** Effect of three rootstocks on grapevine (Vitis vinifera L.) cv.Negrette

Mincheva R. Study on the influence of Rupestris du Lot rootstock on some technological traits of Muscat Rusenski and Super ran Bolgar table grape cultivars. *Banat's Journal of Biotechnology*, 2016, (in press)

4. **Garcia M., Gallego P., Daverede C., Ibrahim H.** Effect of three rootstocks on grapevine (Vitis vinifera L.) cv. Negrette grown hydroponocally. I. Potasium, calcium and magnesium nutrition. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 2001a, 22, 2, 101-103.

5. **Garcia M., Ibrahim H., Gallego P., Puig P.H.** Effect of three rootstocks on grapevine (Vitis vinifera L.) cv.Negrette grown hydroponocally. II. Acidity of musts and wine. *S. Afr. J. Enol. Vitic*., 2001b, 22, 2, p. 104-106.

6. **Gawel R., Eward A., Cirami R.** Effect of rootstock on must and wine composition and the sensory properties of Cabernet Sauvignon grown at Longhome Creek, South Australia. *Wine Industry Journal*, 2000, 15, 1, p. 67-73.

7. **Hardie W.J., Considine J. A.** Response of grapes to water-deficit stress in particular stages of development. *Am. J. Enol. Vitic*., 1976, 27, 2, p. 55-61.

8. **Hristov Hr., Popov K., Chanev Ch.** Growth and fruit bearing of different varieties grafted on 41B and Ferkal rootstocks. *Viticulture and Enology*, 1998, № 4, p.10-12.

9. **Ivanov Tr.** *Technology of wine*. 1981, Plovdiv, Hr.G. Danov, p. 573, p. 24-29. (in Bulgarian)

10. **Katerov K., Donchev A., Kondarev M.** Methodology for study and description of vine varieties and rootstocks. *Bulgarian ampelography*. 1990, Vol. I, BAS, 280 p., (in Bulgarian)

11. **Mencher E., Zemshman A.** *Basis of design of elements of mathematical statistics in studies on viticulture*. 1986 Shtiintsa, Kishinev, p. 238, p. 12-20 (in Russian)

12. **Nicolic M., Romheld V., Merkt N.** Effect of bicarbonate on uptake and translocation of ^{59}Fe in two grapevine

grown hydroponocally. I. Potasium, calcium and magnesium nutrition. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 2001a, 22, 2, 101-103.
14. **Garcia M., Ibrahim H., Gallego P., Puig P.H.** Effect of three rootstocks on grapevine (Vitis vinifera L.) cv.Negrette grown hydroponocally. II. Acidity of musts and wine. *S. Afr. J. Enol. Vitic*., 2001b, 22, 2, p. 104-106.
15. **Gawel R., Eward A., Cirami R.** Effect of rootstock on must and wine composition and the sensory properties of Cabernet Sauvignon grown at Longhome Creek, South Australia. *Wine Industry Journal*, 2000, 15, 1, p. 67-73.
16. **Hardie W.J., Considine J. A.** Response of grapes to water-deficit stress in particular stages of development. *Am. J. Enol. Vitic*., 1976, 27, 2, p. 55-61.
17. **Nicolic M., Romheld V., Merkt N.** Effect of bicarbonate on uptake and translocation of ^{59}Fe in two grapevine rootstocks differing in their resistance to Fe deficiency chlorosis. *Vitis*, 2000, 39, 4, p. 145-149.
18. **Walker R.R., Read P.E., Blackmore D. H.** Rootstock and salinity effects on rates of berry maturation, ion accumulation and color development in Shiraz grapes. *Aust. J. Grape Wine Res*., 2000, 6, p. 227-239.
19. **Winkler A.J.** The relation of leaf area and climate to vine performance and grape quality. *Am. J. Enol. Vitic*., 1958, 9, p. 10-23.

rootstocks differing in their resistance to Fe deficiency chlorosis. *Vitis*, 2000, 39, 4, p. 145-149.

13. **Pandeliev S., Katerov K., Lazarov l., Kovachev V., Ivanov M.** *Dessert varieties in Bulgaria*. 2006, Plovdiv, 120 p. (in Bulgarian)
14. **Popov K., Hristov Hr.** Influence of Ferkal rootstock on the appearance, quality and quantity of grapes on its grafted varieties. *Viticulture and Enology*, 2008, № 1, p. 15-20 (in Bulgarian)
15. **Shanin J.** *Methodology of field experiment*, 1977, Sofia, Publication of BAS, p. 384, p. 176-181 (in Bulgarian)
16. **Todorov I.** *Production of vine planting material*. 2005, Sofia,. Publ. house "Dionis", 300 p., p. 68-77, p. 114-127 (in Bulgarian)
17. **Walker R.R., Read P.E., Blackmore D. H.** Rootstock and salinity effects on rates of berry maturation, ion accumulation and color development in Shiraz grapes. *Aust. J. Grape Wine Res*., 2000, 6, p. 227-239.
18. Winkler A.J. The relation of leaf area and climate to vine performance and grape quality. *Am. J. Enol. Vitic*., 1958, 9, p. 10-23.
19. **Zapryanov Z., Dimova D.** *Guide exercises in experimental work with biometrics*. 1995, Sofia, Zemizdat, p. 132,p. 52-58 (in Bulgarian)