Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 333-342
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Регресионни криви за определяне на листна повърхност при лози от сорт Сторгозия

Йорданка Белберова*, Емил Цветанов

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

Regression curves for determining Storgozia variety vine leaf surface

Yordanka Belberova*, Emil Tsvetanov

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

РЕЗЮМЕ

Изследването е проведено при сорт Сторгозия през 2016 г. с цел да се построят теоретични криви и да се намерят регресионни уравнения, с помощта на които да се определи възможно най-бързо и точно големината на един лист, листната площ на един леторасt или на една лоза за този сорт.

На базата на зависимостта, която съществува между листната площ (S) от една страна и дължината на централния нерв (L_1), сумата на дължините на горните два (ΣL_2) или долните два (ΣL_3) странични нерва на лозовия лист, от друга страна, посредством регресионен анализ са получени теоретични криви.

Въз основа на зависимостта между индивидуалната дължина на леторастите и тяхната листна площ е построена теоретична крива за сорт Сторгозия. Тя е получена посредством регресионен анализ и уравнението, с което се описва регресионната крива е: $y = 0,0232x^2 + 29,321x$. Коефициентът на детерминация (R^2) е 0,978, което показва, че степента на въздействие на случайните фактори или отклонението от регресията ($1 – R^2$) е по-малко от 3 %.

В хода на изследването е установено, че с най-висока точност от трите листни параметри се отличава

SUMMARY

The study was carried out with Storgozia variety in the year 2016 for constructing theoretical curves and finding regression equations by which to be determined as quickly and accurately as possible the size per leaf, the leaf surface per shoot or per vine for this variety.

Theoretical curves were obtained by regression analysis on the basis of the existing correlation between the leaf surface (S) on the one hand and the principal vein length (L_1), the sum of the lengths of the two top (ΣL_2) or the two underside (ΣL_3) lateral veins of the vine leaf, on the other hand.

Based on the correlation between the individual length of the shoots and their leaf surface a theoretical curve was constructed for Storgozia variety. It was obtained by means of regression analysis and the equation, describing the regression curve was: $y = 0.0232x^2 + 29.321x$. The determination ratio (R^2) was 0.978, indicating that the degree of impact of the random factors or the deviation from the regression ($1 – R^2$) was less than 3%.

In the course of the study it was found that the highest accuracy from the three leaf indicators had the sum of the

сумата от двата горни странични нерва (ΣL_2). Отклоненията от регресията при този параметър са по-малки от 2 %, което показва, че методът е с висока точност и може да се използва за определяне големината на листата и общата листна повърхност на цели лози при сорт Сторгозия.

Получената регресионна крива от зависимостта между индивидуалната дължина на леторастите и тяхната листна площ е с висока степен на корелация и позволява да се определи, както листната повърхност на главните и странични леторасти (колтуци), така и общата листна площ на цели лози с достатъчно висока точност.

Ключови думи: лоза, летораст, лист, листна повърхност, сорт Сторгозия

two top lateral veins (ΣL_2). The deviations from the regression for this indicator were less than 2%, showing that the method was highly accurate and might be used for determining the size of the leaves and the total leaf surface of whole vines from Storgozia variety.

The obtained regression curve from the individual length of the shoots and their leaf surface ratio had a high degree of correlation, allowing to be used for determining both the leaf surface of the main and lateral shoots as well as the total leaf surface of whole vines with high rate of accuracy.

Key words: vine, shoot, leaf, leaf surface, Storgozia variety

УВОД

От изследователска гледна точка листата, като основен асимилиращ орган при лозата представляват изключително голям интерес. Изучаването и проследяването на процесите на нарастване на листната маса при лозата през вегетационния период дава възможност за прилагане на диференцирана агротехника в зависимост от конкретните условия на отглеждане. Листната повърхност е показател, който участва в определянето на фотосинтетичния потенциал на растенията, индексът на листната повърхност, както и чиста продуктивност на фотосинтезата. Освен това, определянето на листната площ на растенията позволява по-пълното изучаване на фотосинтетичната продуктивност на растенията.

Редица автори (Winkler, 1962; Slavcheva, 1983; Stoev, 1983) отбелязват, че листната площ на лозите се явява основен фактор, определящ количеството, състава и качеството на добива, което е и главна цел при отглеждането на лозите.

По данни на Stoev (1966) листната повърхност на леторастите силно зависи от тяхната дължина и растеж. Колкото по-голяма е дължината на летораста, толкова по-голяма е неговата листна повърхност.

INTRODUCTION

Leaves as the main assimilating organ of vine represented a great interest from a research point of view. Studying and monitoring the processes of vine foliar growth during the vegetation period allowed for the application of differentiated agricultural operations depending on the specific cultivating conditions. Leaf surface was an indicator for determining the plant photosynthetic capacity, the leaf surface index and the pure productivity of photosynthesis. Furthermore, the determination of the plant leaf surface had provided better opportunities for more comprehensive study of the photosynthetic plant productivity.

A number of authors (Winkler, 1962; Slavcheva, 1983; Stoev, 1983) have pointed out that vine leaf surface has been a key factor determining the yield quantity, composition and quality, that was the main objective for grapevine growing.

According to Stoev (1966) the shoot leaf surface was highly dependent on their length and growth. The greater the shoot length was the greater was its leaf surface.

Изследванията на Gunashev (1972) също показват, че при увеличаване общата дължина на леторастите нараства средния брой на листата и общата листна повърхност. Също така, установява много тясна положителна праволинейна корелация между дължината на летораста и общата листна площ. Аналогична зависимост установява и Todorov (1978), според който между листната повърхност на всеки летораст и неговата индивидуална дължина съществува тясна корелация. Данните на автора показват още, че листната повърхност, преизчислена на единица дължина на летораста при различните сортове не е еднаква, което се обяснява с различната дължина на междувъзлията при сортовете и различния брой листа.

Целта на настоящото изследване е да се намери по-бърз (с възможно най-малко измервания) и сравнително точен метод за определяне на листната повърхност на отделни листа, леторасти или цели лози при сорт Сторгозия.

The investigations of Gunashev (1972) have also shown that with increasing the total length of the shoots the average number of leaves and the total leaf surface became greater. He found too a very close positive rectilinear correlation between the shoot length and the total leaf surface. Similar correlation was also established by Todorov (1978), who considered that there was a close correlation between the leaf surface of each shoot and its individual length. His findings have also demonstrated that the leaf surface, calculated per unit of shoot length for the different varieties was not the same which was explained by the different length of the internodes in the separate varieties and the varying number of leaves.

The objective of this study was a faster (as less as possible measurements) and relatively accurate method to be found for determining the leaf surface per leaf, shoot or vine for Storgozia variety.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през 2016 г. в Експерименталната база на Институт по лозарство и винарство - Плевен. Лозите от сорт Сторгозия са отглеждани при средностъблена формировка с височина на стъблото 1 m, схемата на засаждане е 2,50 х 1,30 m, подложката е Берландиери х Рипария СО4.

Сорт Сторгозия е селекциониран в ИЛВ - Плевен в резултат на междувидова хибридизация (Букет х Вилар блан) и отбор от Й. Иванов, В. Вълчев и Г. Петков. Утвърден от Държавната сортова комисия през 1976 г. Червен винен сорт, средно до късно зреещ. Практически устойчив на мана (*Plasmopara viticola*), с повишена устойчивост на сиво гниене *(Botrytis cinerea)* и оидиум (*Uncinula necator*). По устойчивост на ниските зимни температури не отстъпва на студоустойчивите промишлени сортове Каберне совиньон, Мискет Отонел, Ркацители и др. (Zankov et al, 1985).

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out in 2016 at the Experimental base of the Institute of Viticulture and Enology - Pleven. The Storgozia variety vines were grown at semi-high training with stem height 1 m, planting distance 2.50 x 1.30 m, and rootstock Berlandieri x Riparia SO4.

Storgozia variety was selected at IVE - Pleven as a result of interspecies hybridization (Buket x Villar blanc) by Y. Ivanov, V. Valchev and G. Petkov. It was approved by the State Variety Testing Commission in 1976. It is a red wine variety, medium to late ripening. It is practically resistant to downy mildew (*Plasmopara viticola*) and has enhanced resistance to gray mold (*Botrytis cinerea*) and powdery mildew (*Uncinula necator*). In cold-hardiness Storgozia variety is comparable to the frost resistant commercially grown varieties Cabernet Sauvignon, Muscat Ottonel, Rkatsiteli, etc. (Zankov et al., 1985).

За определяне на листната площ при сорт Сторгозия чрез измерване на линейни параметри на листата, предварително са построени три теоретични криви.

Използван е методът предложен от Slavcheva (1983), която усъвършенства този на Carbonneau (1976). Може да се отнесе към недеструктивните методи за определяне на листна площ (листата не се отделят от растението) и да се използва, когато се следи за динамиката на нарастване на листната площ във времето (Kerin et al, 2000). Той е приложен с цел да се построят теоретични криви и да се намерят регресионни уравнения, с помощта на които да се определи, възможно най-бързо и точно листната площ на един лист, респективно на една лоза.

За целта са подбрани 100 листа от сорт Сторгозия с възможно най-разнообразни размери, разположени на различни етажи по дължината на леторастите. Предварително са измерени дължините на листата по нерватурата – главен и странични (cm). Това са разстоянията между основата на опашния вряз и върха на всеки един от нервите. Листата са сканирани с помощта на скенер. Използван е компютърен софтуер, като на база брой пиксели е определена листната площ (cm^2). В същото време са определени сумите от дължините на горните два странични нерва (ΣL_2) и долните два странични нерва (ΣL_3).

Данните са нанесени върху координатна система, чрез която са построени експерименталните криви. Теоретичните криви са получени посредством регресионен анализ (Barov и Naydenova, 1969; компютърен софтуер – Microsoft Excel).

Измерена е дължината на 150 летораста и е определена тяхната_листна площ. Изчислена е корелационната зависимост между дължината на леторастите и общата им листна повърхност. Построена е регресионна крива на базата на тази зависимост, като е използван програмния продукт Microsoft Exel.

Three theoretical curves were constructed in advance for determining the leaf surface of Storgozia variety by measuring the linear parameters of the leaves.

The method proposed by Slavcheva (1983), that improved the one of Carbonneau (1976) was used. It could be considered as a non-destructive method for determining leaf surface (the leaves were not separated from the plant) and utilized when the dynamics of the leaf surface growth over time was monitored (Kerin et al., 2000). It was applied for constructing theoretical curves and finding regression equations for determining, as quickly and accurately as possible the leaf surface per leaf, respectively, per vine.

For this purpose 100 leaves of Storgozia variety were selected with the most varied sizes, from different points along the shoot length. The lengths of the leaves were pre-measured along the venation – the principal vein and the lateral ones (cm). These were the distances between the basal notch and the apex of each vein. The leaves were scanned. By means of software the leaf surface (cm^2) was determined based on the number of pixels. It was also found the sum of the lengths of the two top lateral veins (ΣL_2) and the two underside lateral veins (ΣL_3).

The data were plotted on a coordinate system by means of which the experimental curves were constructed. The theoretical curves were obtained by regression analysis (Barov and Naydenova, 1969; Microsoft Excel).

The length of 150 shoots was measured and their leaf surface was determined. The correlation between the length of shoots and their total leaf surface was calculated. A regression curve was constructed based on this correlation by Microsoft Excel.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На Фигури 1, 2 и 3 са представени получените посредством нелинейна регресия (полином от втора степен) теоретични криви за избраните параметри при сорт Сторгозия – L_1, ΣL_2 и Σ L_3, където:

L_1 – дължина на централния нерв на листа;

Σ L_2 – сумата от дължините на горните два странични нерва;

Σ L_3 – сумата от дължините на долните два странични нерва.

Уравненията, с които могат да бъдат описани регресионните криви съответно са: $y_1 = 1,3208x^2 – 1,5861x + 1,0443$ (L_1); $y_2 = 0,4791x^2 – 0,0968x + 2,789$ (ΣL_2); $y_3 = 0,8901x^2 – 0,3408x + 6,8914$ (ΣL_3), където y е листната площ – S (cm^2), а x – дължината на централния нерв (L_1); сумата от дължините на горните два странични нерва (ΣL_2); сумата от дължините на долните два странични нерва на листа(Σ L_3), съответно в cm.

RESULTS AND DISCUSSION

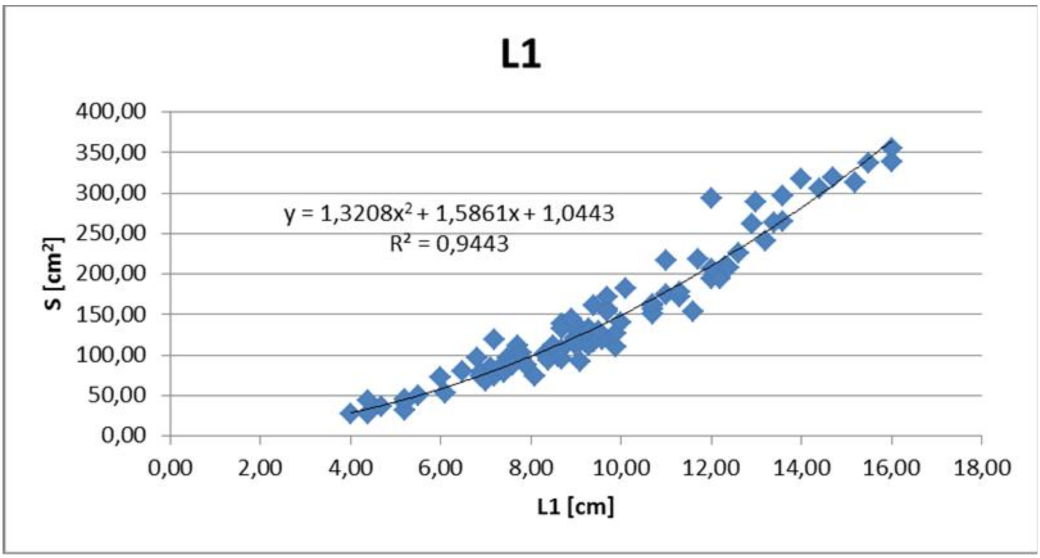
Figures 1, 2 and 3 represented the theoretical curves obtained by non-linear regression (a second order polynomial) for the selected indicators of Storgozia variety – L_1, ΣL_2 and Σ L_3, where:

L_1 – the leaf principal vein length;

Σ L_2 – the sum of the two top lateral veins;

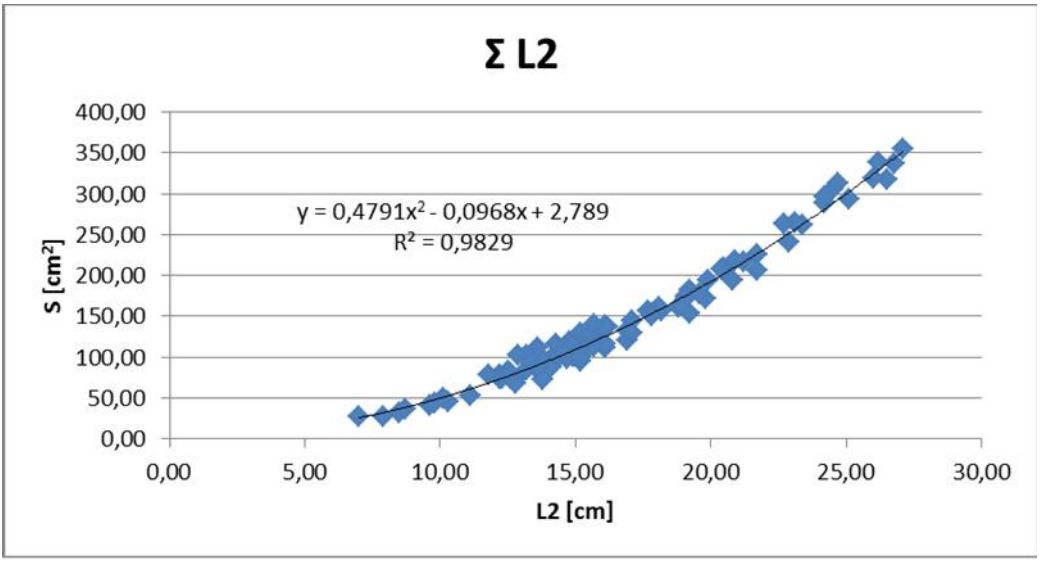
Σ L_3 – the sum of the two underside lateral veins;

The equations describing the regression curves were respectively: $y_1 = 1.3208x^2 – 1.5861x + 1.0443$ (L_1); $y_2 = 0.4791x^2 – 0.0968x + 2.789$ (ΣL_2); $y_3 = 0.8901x^2 – 0.3408x + 6.8914$ (ΣL_3), where y was the leaf surface – S (cm^2), x – the principal vein length (L_1); the sum of the two top lateral veins (ΣL_2); the sum of the two underside lateral veins (Σ L_3), in cm.

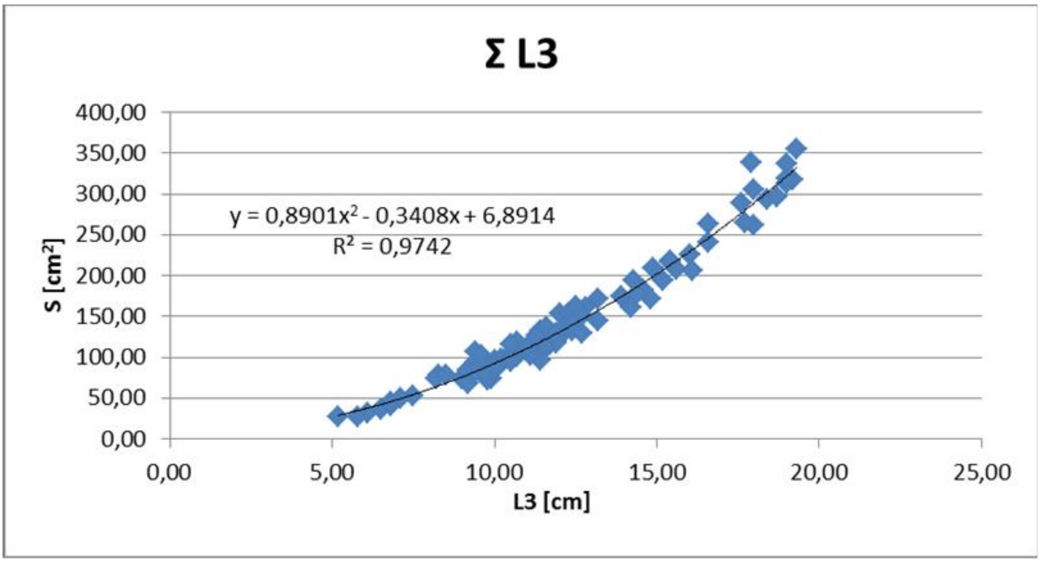


Фиг. 1. Теоретична крива за определяне на листна площ по дължината на централния нерв (L_1)

Fig. 1. Theoretical curve for determining leaf surface in accordance with the principal vein length (L_1)



Фиг. 2. Теоретична крива за определяне на листна площ по сумата от дължините на горните два странични нерва (L_2)
Fig. 2. Theoretical curve for determining leaf surface in accordance with the sum of the length of the two top lateral veins (L_2)



Фиг. 3. Теоретична крива за определяне на листна площ по сумата от дължините на долните два странични нерва (L_3)
Fig. 3. Theoretical curve for determining leaf surface in accordance with the sum of the length of the two underside lateral veins (L_3)

Между листната площ (S), от една страна и дължината на централния нерв (L_1), сумата на дължините на горните два (Σ L_2) или долните два (Σ

There was non-linear correlation between the leaf surface (S), on the one hand and the principal vein length (L_1), the sum of the length of the two top (Σ L_2)

L_3) странични нерва на лозовия лист, от друга страна, съществува нелинейна зависимост. Тъй като корелационния коефициент не може да даде точна представа за съществуващите взаимоотношения между двете променливи, използвахме коефициента на определението или детерминацията (R^2). Той представлява квадратът на коефициента на корелация и дава основание да се предполага, че съществува причинна връзка между двата признака.

Стойността на коефициента на определението за параметъра L_1 е:

R^2 = 0,944, което означава, че 94,4 % от варирането на листната площ под влиянието на този параметър може да се обясни с изчислената нелинейна регресия. Отклонението от регресията (1 – R^2) е 5,6 %, което показва степента на въздействие на случайните фактори.

За параметъра Σ L_2 стойността на коефициента на определението е малко по-висока R^2 = 0,983 или 98,3 % от варирането под влияние на дадения параметър се обяснява посредством криволинейната регресия. Отклонението от регресията е по малко от 2 %.

Коефициентът на детерминация за параметъра Σ L_3 е R^2 = 0,974, следователно 97,4 % от варирането на листната площ се обяснява с регресията и 2,6 % е под влияние на случайните фактори.

Както се забелязва с най-висока точност от трите параметъра се отличава сумата от двата горни странични нерва (Σ L_2). Отклоненията от регресията при този параметър са по-малки от 2 %, което показва, че методът осигурява достатъчно висока точност, за да се използва за определяне на листна повърхност на един лист при сорт Сторгозия.

or the two underside (Σ L_3) lateral veins of the vine leaf, on the other hand.

Since the correlation ratio could not give an accurate picture of the existing relationship between the two variables, it was used the determination ratio (R^2).

It represented the square of the correlation ratio and justified the assumption that there was a causal relation between the two signs.

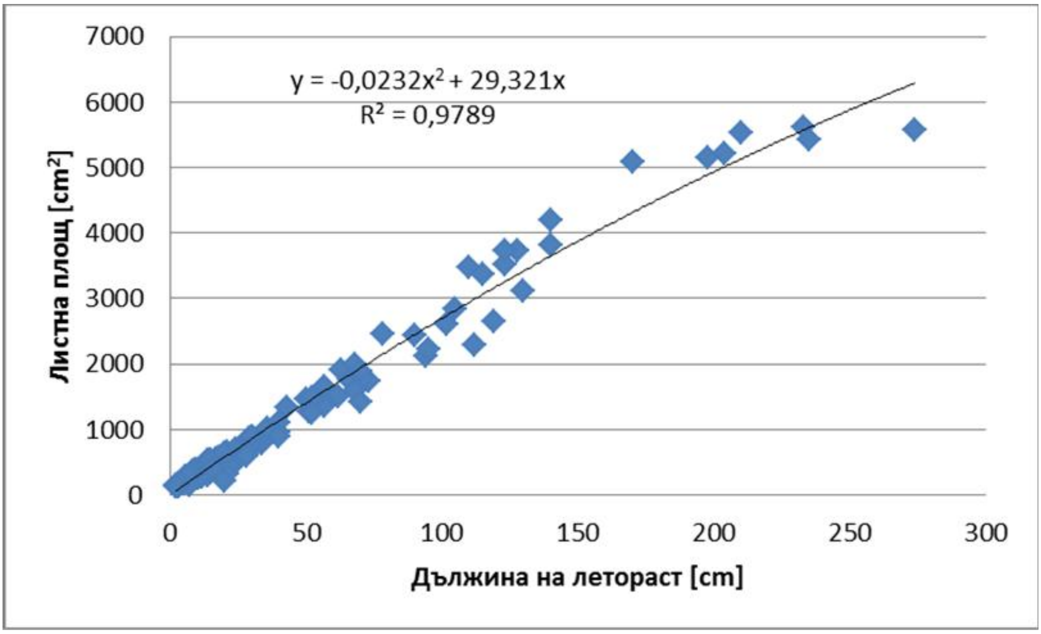
The determination ratio value for the indicator L_1 was:

R^2 = 0.944, meaning that 94.4% of the variation in the leaf surface under the impact of this indicator could be explained by the calculated nonlinear regression. The deviation from the regression (1 - R^2) was 5.6%, indicating the impact rate of the random factors.

For the indicator Σ L_2 the determination ratio value was slightly higher R^2 = 0.983 or 98.3 % of the variation under the impact of this indicator was explained by the curvilinear regression. The deviation from the regression was less than 2%.

The determination ratio for the indicator Σ L_3 was R^2 = 0.974, therefore 97.4 % of the leaf surface variation was explained by the regression and 2.6 % was under the impact of random factors.

It could be seen that the indicator the sum of the length of the two top lateral veins (Σ L_2) stood out with the highest accuracy. The deviations from the regression for this indicator were less than 2%, demonstrating that the method provided a sufficiently high precision to be used in determining the leaf surface per leaf for Storgozia variety.



Фиг. 4. Зависимост между листната повърхност на леторастите от сорт Сторгозия и тяхната индивидуална дължина
Fig. 4. Correlation between the shoot leaf surface of Storgozia variety and their individual length

С цел да се определи по-бързо и с по-малък брой измервания общата листна повърхност на една лоза е определена зависимостта между индивидуалната дължина на леторастите и тяхната листна площ. Посредством регресионен анализ е построена теоретична крива за сорт Сторгозия (Фигура 4). Описва се с уравнението: у =0,0232x^2 + 29,32x, а коефициентът на детерминация (R^2) е 0,978, което показва, че степента на въздействие на случайните фактори или отклонението от регресията (1 – R^2) е по-малко от 3 %, което ни осигурява доста висока точност на измерването.

The correlation between the individual length of the shoots and their leaf surface was found for determining more quickly and with less number of measurements the total leaf surface per vine. Using the regression analysis the theoretical curve for Storgozia variety was constructed (Figure 4). It was described by the equation: $y = 0.0232x^2 + 29.32x$, while the determination ratio (R^2) was 0.978, indicating that the impact degree of the random factors or the deviation from the regression (1 – R^2) was below 3%, ensuring fairly high measurement accuracy.

ИЗВОДИ

1. Между листната площ (S), от една страна и дължината на централния нерв (L_1), сумата на дължините на горните два (ΣL_2) или долните два (ΣL_3) странични нерва на лозовия лист, от друга страна, съществува корелационна зависимост.

CONCLUSIONS

1. It exists correlation between the leaf surface (S) on the one hand and the principal vein length (L_1), the sum of the lengths of the two top (ΣL_2) or the two underside (ΣL_3) lateral veins of the vine leaf, on the other hand.

2. С най-голяма точност от листните параметри за определяне на листната повърхност при сорт Сторгозия се отличава сумата от дължините на горните два странични нерва (ΣL_2), което показва, че методът позволява да се определи, както големината на отделни листа, така и листната повърхност на цели лози с голяма точност.

3. И при трите параметъра стойностите на коефициентите на определението (R^2) са по малки от 6 %, което позволява използването и на трите параметъра за определяне големината на листата и общата листна повърхност на цели лози с достатъчно голяма точност.

4. Съществува корелационна зависимост между индивидуалната дължина на леторастите и тяхната листна площ.

5. Получената регресионна крива от зависимостта между индивидуалната дължина на леторастите и тяхната листна площ е с висока степен на корелация и позволява да се определи както листна повърхност на главните и странични (колтуци) летораcти, така и общата листна площ на цели лози с достатъчно висока точност.

6. Като предимство на тези методи може да се посочи, че за определяне на листната повърхност не се налага обезлистване на лозата, което се отразява вредно върху силата и продуктивните ú възможности.

2. The sum of the length of the two top lateral veins (ΣL_2) stood out with the highest accuracy from the rest of the leaf indicators for determining the leaf surface of Storgozia variety showing that the method allowed for determining both the size of the individual leaves and the leaf surface of whole vines with high accuracy.

3. For the three indicators the determination ratio values (R^2) were below 6 %, allowing all the three of them to be used for the determination of the leaf size and the total leaf surface of whole vines with sufficiently great accuracy.

4. There is a correlation between the individual shoot length and their leaf surface.

5. The obtained regression curve from the individual length of the shoots and their leaf surface ratio had a high degree of correlation, allowing to be used for determining both the leaf surface of the main and lateral shoots as well as the total leaf surface of whole vines with high rate of accuracy.

6. The advantage of these methods was that for determining the leaf surface it was not necessary defoliation of the vine, which affected adversely its strength and productive capacity.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Barov, V. and P. Naydenova**, 1969. Statistical methods in field and vegetation trials. Zemizdat, Sofia, pp. 284 (Bg).
2. **Carbonneau, A.**, 1976. Principes et méthodes de mesure de la surface foliaire. Essai de caractérisation des types de feuilles dans le genre *Vitis*. − Ann. Amél. Plantes, 26: 327-343 (Fr).
3. **Gunashev, T. G.**, 1972. Regularities in the emergence of grapevine shoots. *Ruskiy vinograd*, 4(13), 54 (Ru).
4. **Kerin, V., M. Berova, N. Stoeva, A. Vasilev and Z. Zlatev**, 2000. Handbook of Plant Physiology. Accad. Publ. house of HIA, Plovdiv, pp. 178 (Bg).
5. **Slavcheva, T.**, 1983. Theoretical curves for determining the leaf surface in some grapevine varieties (*Vitis vinifera* L.). *Gradinarska i lozarska nauka*, Sofia, XX(3), 89-91 (Bg).
6. **Stoev, K. D.**, 1966. Accumulation of sugars and increasing grapes size. S., ASN (Ru).
7. **Stoev, K. D.**, 1983. Physiology of grapes and the basis of its cultivation. vol. 2. BAS, Sofia, pp. 384 (Ru).

8. **Todorov, H.**, 1978. Some biological characteristics of the growth and fruit bearing capacity of grapevine. Plovdiv (Bg).
9. **Winkler, A. I.**, 1962. General viticulture. Berkley and Los Angeles.
10. **Zankov, Z., D. Babrikov, V. Valchev and A. Donchev**, 1985. Newly bred introduced wine grapevine varieties in Bulgaria. Scientific-Technical Unions in Bulgaria, Central guidelines of the Agricultural Association, pp. 72 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 343-354 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Количествени и качествени изменения в състава на грозде и вино от сорт Сторгозия при различно натоварване на лозите

Йорданка Белберова*, Татяна Йончева

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

Quantitative and qualitative variations in the grapes and wine of Storgozia variety under different vine loading

Yordanka Belberova*, Tatyana Yoncheva

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

РЕЗЮМЕ

Изследването е проведено през периода 2014-2016 г. с цел да се проучи влиянието на различното натоварване на лозите с гроздове върху количествените и качествените характеристики на гроздето и виното при междувидовия червен винен сорт Сторгозия. Резултатите показват, че при прореждане на гроздовете (V_1) с 1/3 (33 %) във фаза грахово зърно, добивът от лоза се намалява с 19,0 % спрямо контролата, но се увеличават средната маса на един грозд и средната маса на сто зърна с около 6 %. С увеличаване броя на гроздовете с близо 46 % (V_2), средния добив от лоза се увеличава с 44,5 % спрямо контролата, средната маса на един грозд и на сто зърна обаче намаляват съответно с 8,8 и 2,2 %. С най-високо захаронатрупване е гроздето от варианта с прореждане на гроздовете (V_1), но не се установява разлика между контролата и варианта с най-голям брой съцветия (V_2). Не се наблюдават различия в киселинното съдържание между контролата и опитните варианти по реколти.

SUMMARY

The study was carried out in the period 2014-2016 with the objective the impact of the different vine loading on the quantitative and qualitative characteristics of grapes yield and wine of Storgozia variety to be investigated.

The results showed that by thinning out the clusters (V_1) by 1/3 (33%) in the pea phase the yield per vine was reduced by 19,0 % compared to the control, but the average mass per cluster and the average mass per 100 berries were increased by 6 % each. By raising the number of clusters about 46 % (V_2), the average yield per vine went up by 44,5 % compared to the control, but the average mass per cluster and per hundred berries went down by 8,8 and 2,2 %, respectively. The highest sugar accumulating rate had the grapes from the variant with thinning out the clusters (V_1) however there was no difference between the control and the variant with the greatest number of flower clusters (V_2). There were no differences in the acid content between the control and the experimental variants per vintages.

Средната стойност на ГАП е най-висока в V_1, показващо, че съставът на гроздето е най-подходящ за получаване на вина с оптимално качество. Получените опитни вина имат сходно съдържание на БЗЕ и титруемите киселини. По-съществена е разликата между вариантите в количеството на ОФС и антоциани, като вината от V_1 и V_2, превишават контролата. Най-високи стойности са отчетени в пробите от V_2, съответно средно 2,04 g/dm³ (ОФС) и 284,97 mg/dm³ (антоциани).

Ключови думи: лоза, грозде, вино, химичен състав

The average GAI was the highest in V_1, indicating that the grape composition was the best for obtaining wines of optimal quality. The produced experimental wines had a similar content of SFE and titratable acids. The difference between the variants in the amount of TPC and anthocyanins was more significant as the wines of V_1 and V_2, exceeded the control for these indicators. The highest rates were accounted in the samples of V_2 – average 2.04 g/dm³ (TPC) and 284.97 mg/dm³ (anthocyanins) respectively.

Key words: vine, grapes, wine, chemical composition

УВОД

Агробиологичните свойства и технологичните качества на сорта се проявяват в най-голяма степен само при благоприятно съчетание на природните условия с подходящата технология за неговото отглеждане (Katerov and Donchev, 1984). Един от най-важните агробиологични показатели за всеки лозов сорт е добива от грозде. В него се отразяват генетичните потенциални възможности на сорта и влиянието на всички външни фактори – почва, климат и технология на отглеждане (Pondev, 1987; Simeonov, 2013). Конкретно изражение на добива са броя на гроздовете и тяхната маса, които по същество представят действителната родовитост на всеки сорт.

За определянето и реализирането на оптималните възможности на дадена технология на отглеждане на лозовите сортове, трябва много добре да се познава целият комплекс от постоянни и променливи фактори, които благоприятстват формирането на оптимална по количество и качество продукция от грозде (Pavlov et al., 1999). Един от променливите фактори, влияещи ежегодно върху качеството на добива са летните резитбени операции, които се състоят в премахване на различни зелени вегетативни и генеративни органи на лозата или на части от тях. При своевременното и правилното им извършване, в зависимост от биологичните особености на различните сортове и силата на отделните лози, те

INTRODUCTION

The agrobiological features and the technological qualities of a variety are the best manifested only in the case of the favorable combination of the environmental conditions with the appropriate technology for its cultivation (Katerov and Donchev, 1984). One of the most important agrobiological indicators for each vine variety is the grapes yield. It reflects the genetic potential of the variety and the influence of all external factors – soil, climate and cultivation technology (Pondev, 1987; Simeonov, 2013). The specific expression of the yield is the number of clusters and their mass, which represent the actual fertility of each variety.

For determining and realizing the optimal capacities of a vine cultivation technology, it should be known very well the whole complex of constant and variable factors that favor the formation of optimal quantity and quality of grape production (Pavlov et al., 1999). One of the variable factors influencing annually the yield quality is the summer pruning procedures, which consist in removing of various green vegetative and generative organs of the vine or parts of it. In their timely and proper doing, depending on the biological characteristics of the different varieties and the strength of the individual vines, they have a positive impact on the yield and grapes quality (Fisher et al., оказват положително въздействие върху добива и качеството на гроздето (Fisher et al., 1977; Katerov and Donchev, 1978; Cahoon, 1979; Rangelov and Nikov, 2005).

Нормирането на добива чрез прореждането на гроздовете е зелена резитба, която се явява основно средство за получаване на оптимални по количество и качество добиви от грозде. При оставянето на прекалено голям брой съцветия, често лозата се претоварва, в следствие на което узряването се забавя, гроздето е с по-дребни зърна, водниста консистенция на мезокарпа и с не добър баланс между захарите и киселините (Jackson, 2000).

В световен мащаб редица автори са проучвали влиянието на летните резитбени операции, в това число и прореждането на гроздовете, върху количеството и качеството на добива от грозде при десертни и винени сортове лози (Katerov et al., 1978; Looneyet al., 1982; Zoecklein et al., 1992; Popov, 2010; Stalev, 2013; Nedelkovski, 2016). Според някои автори прореждането на гроздовете намалява количествените параметри на добива, но увеличава средната маса на гроздовете и на зърната (Licul, 1972; Reynolds, 1989; Gil – Muñoz et a.l, 2009; Mesić et a.l, 2012). Според други, тази операция не оказва съществено влияние върху параметрите на добива (Werner et al., 2005; Karoglan et al., 2011; Vranješ et al., 2012), а според трети – увеличава добива (Dhillon and Singh, 1949; Kondrya et al., 1973). Всички те обаче категорично твърдят, че чрез прореждането на гроздовете се подобрява качеството на гроздето, като се увеличава захарното съдържание и се намалява общото ниво на киселинност в гроздето. Прореждането на гроздовете допринася и за увеличаването на общото съдържание на фенолите, антоцианите и танините в кожиците на гроздето (Yamane et al., 2007; Soufleros et al., 2011).

Целта на настоящото изследване е да се проучи влиянието на различното натоварване на лозите с гроздове върху количествените и качествените характеристики на гроздето и виното при сорт Сторгозия.

1977; Katerov and Donchev, 1978; Cahoon, 1979; Rangelov and Nikov, 2005).

Determining the yield by cluster thinning is a green pruning, which is the main means of obtaining the optimum quantity and quality of grapes yield. Left with too many cluster flowers, vine is often overloaded, which results in slower ripening, the clusters have smaller berries, watery consistency of the mesocarp, and a poor sugars and acids ratio (Jackson, 2000).

Globally, a number of authors have investigated the influence of summer pruning procedures, including cluster thinning, on the yield quantity and quality of table grapes and wine vine varieties лози (Katerov et al., 1978; Looneyet al., 1982; Zoecklein et al., 1992; Popov, 2010; Stalev, 2013; Nedelkovski, 2016). According to some authors cluster thinning reduced yield but increased the average weight of clusters and berries (Licul, 1972; Reynolds, 1989; Gil – Muñoz et al., 2009; Mesić et al, 2012). According to others this procedure did not have a significant impact on yield components (Werner et al., 2005; Karoglan et al., 2011; Vranješ et al., 2012), while a third group was convinced that cluster thinning even increased the yield (Dhillon and Singh, 1949; Kondrya et al, 1973). However all of them agreed that cluster thinning improved grapes quality by raising the sugar content and reducing the total ratio of grapes acidity. Cluster thinning also contributed to the increase in the content of phenols, anthocyanins and tannins in the grape skins (Yamane et al., 2007; Soufleroset al., 2011).

The objective of this study was to investigate the effect of the different cluster loading of the vines on the quantitative and qualitative indicators of grapes and wine from Storgozia variety.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено през периода 2014-2016 г. в Експерименталната база на Института по лозарство и винарство (ИЛВ) - Плевен и обхваща 3 последователни реколти. Обект на изследването е междувидовия червен винен сорт Сторгозия (Букет x Виларблан), притежаващ повишена устойчивост към мана (*Plasmopara viticola*), ниски температури, сиво гниене (*Botrytis cinerea*) и оидиум (*Uncinula necator*) (Ivanov et al, 1984; Zankov et al., 1985). Опитът е еднофакторен, полски в четири повторения, заложен по блоковия метод на Фишер (Dimova and Marinkov, 1999). Лозите са присадени върху подложката Берландиери x Рипария Селекция Опенхайм 4 (СО4) и са формирани средностъблено, с височина на стъблото 1 m, при разстояние на засаждане 2,50 x 1,30 m. Ежегодно е извършвана къса резитба, на чепове, с индивидуално натоварване по 18 очи на всяка лоза.

След изброяване на съцветията лозите са разпределени в три варианта, всеки с по 40 лози:

V_0 (контрола) – без прореждане на гроздове, със среден брой съцветия на лоза 40,33 (2014 г.), 38,58 (2015 г.), 35,45 (2016 г.).

V_1 – прореждане на гроздовете, с премахване на 1/3 (33,0%) от тях общо за варианта. Операцията е извършвана във фаза грахово зърно, съответно на 25.06.2014 г., 22.06.2015 г., 21.06.2016 г. В резултат са оставени средно на лоза по 27 грозда (2014 г), 22 грозда (2015 г.), 26 грозда (2016 г.).

V_2 – с най-голям брой съцветия, като средния им брой на лоза е 57,87 (2014 г.), 88,73 (2015 г.), 69,00 (2016 г.).

Дисперсионният анализ е направен по Фишер при нива на достоверност на разликите (критерии на Стюдент) p = 5,0 %, p = 1,0 %, p = 0,1 % (Dimova and Marinkov, 1999).

Гроздоберът на опитните варианти е извършен при достигане на технологична зрялост. Гроздето е преработено в Опитната винарска изба на ИЛВ -

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out during the period 2014-2016 at the Experimental base of the Institute of Viticulture and Enology (IVE) - Pleven covering 3 consecutive crops. The object of the study was the interspecies red wine Storgozia variety (Buket x Vilar Blan), having increased resistance to mildew (*Plasmopara viticola*), low temperatures, grey mold (*Botrytis cinerea*) and powdery mildew (*Uncinula necator*) (Ivanov et al, 1984; Zankov et al, 1985). The experiment was single-factored, in four repetitions, set in accordance with the block method of Fischer (Dimova and Marinkov, 1999). Vines were grafted to Berlandieri x Ripariya Selection Oppenheim 4 (SO4), on semi-high training system, with stem height 1 m, at planting density 2.50 x 1.30 m. Every year it was done pruning at spurs with individual loading of 18 eyes per vine.

After counting the flower clusters vines were divided into three variants, each one including 40 vines:

V_0 (control) – without cluster thinning, with average number of flower clusters per vine 40.33 (2014), 38.58 (2015), 35.45 (2016).

V_1 – cluster thinning, 1/3 (33.0%) of the total clusters for the variant were removed. The procedure was performed in the pea phase, respectively on June 25, 2014, June 22, 2015, June 21, 2016. Thus, on the average 27 clusters per vine were left in 2014, 22 clusters (2015), 26 clusters (2016).

V_2 – the greatest number of flower clusters, as their average number per cluster was 57.87 (2014), 88.73 (2015), 69.00 (2016).

The analysis of variance was performed in accordance with Fischer at confidence levels of the differences (Student criteria) p = 5.0 %, p = 1.0 %, p = 0.1 % (Dimova and Marinkov, 1999).

Grapes from the experimental variants were harvested upon reaching technological maturity. Grapes were

Плевен, в условията на микровинифициране (по 20 kg от всеки вариант). Използвана е класическа схема за производството на червени сухи вина (Yankov, 1992). Гроздовата каша по варианти е сулфитирана и засята с чиста култура сухи винени дрожди *Saccharomyces cerevisiae*, в количество 20 g/hl. Алкохолната ферментация е проведена при температура 28^{o}C. След приключване на процеса младите вина са отдекантирани, досулфитирани и анализирани по основните химични показатели. Съставът на гроздето и получените вина по варианти е определен по общоприетите във винарството методи (Ivanov et al, 1979).

processed in the Experimental Winery of IVE - Pleven, under the conditions of micro-vinification (20 kg per variant). The classical technology for dry red wine making was applied (Yankov, 1992). The grape pulp per variants was sulfated and pure culture dry wine yeast *Saccharomyces cerevisiae* was added in the amount of 20 g/hl. The alcoholic fermentation was carried at 28^{o}C. Upon the process completion the young wines were decanted, further sulfated and the main chemical indicators were analyzed. The grapes and wine composition was determined by conventional methods in the wine-making practice (Ivanov et al, 1979).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В Таблица 1 са представени количествените показатели на добива от грозде от сорт Сторгозия за периода 2014-2016 г.

През трите изследвани години вариантът с най-голям брой съцветия (V_2), е с по-голям брой гроздове на лоза и по-висок добив от лоза, в сравнение с останалите два варианта.

През 2015 г. вариантът с прореждане на гроздовете (V_1) има доказано по-нисък добив от контролата (V_0) и V_2, което се дължи на по-малкия общ брой гроздове при този вариант. Средната маса на един грозд при вариант V_2 е доказано по-ниска от контролата и V_1.

През 2016 г. добивът от една лоза за вариант V_1 е доказано по-нисък от този на V_2, но няма доказана разлика спрямо контролата (V_0). Това е в резултат от по-голямата средна маса на един грозд при V_1 спрямо контролата, като разликата е статистически доказана. Масата на сто зърна при вариантът с най-голям брой съцветия (V_2) е математически доказано по-ниска от контролата (V_0) и вариантът с прореждане на гроздовете V_1.

Средните стойности от трите години показват, че при прореждане на гроздовете във фаза грахово зърно

RESULTS AND DISCUSSION

The quantitative indicators of the grapes yield from Storgozia variety for the period 2014-2016 are presented in Table 1.

During the three years of the study the variant with the highest number of flower clusters (V_2), had higher number of clusters per vine and higher yield per vine compared to the other two variants.

In 2015, the variant with cluster thinning (V_1) had proven lower yield than the control (V_0) and V_2, due to the smaller total number of clusters in this variant. The average mass per cluster in V_2 was proven to be lower than the control and V_1.

In 2016, the yield per vine for variant V_1 was proven to be lower than that of V_2 however there was no proven difference in comparison with the control (V_0). That was the result of the greater average mass per cluster in V_1 than the control, the difference being statistically proven. The mass per hundred berries in the variant with the highest number of flower clusters (V_2) was mathematically proven to be lower compared to the control (V_0) and the variant with cluster thinning V_1.

The mean values of the three years show that by thinning out the clusters (V_1) by 1/3 (33%) in the pea phase the yield (вариант V_1) с 1/3 (33,0 %), добивът от лоза се намалява с 19,0 % спрямо контролата, но се увеличават средната маса на един грозд и средната маса на сто зърна с около 6 %. С увеличаване броя на гроздовете с близо 46 % (V_2), средния добив от лоза се увеличава с 44,5 % спрямо контролата, средната маса на един грозд и на сто зърна обаче намаляват съответно с 8,8 и 2,2 %.

В Таблица 2 е показан дисперсионния анализ на показателите на добива от вариантите с различно натоварване при сорт Сторгозия за периода 2014-2016 г.

per vine was reduced by 19.0% compared to the control, but the average mass per cluster and the average mass per hundred berries were increased by about 6%. By raising the number of clusters about 46% (V_2), the average yield per vine went up by 44.5% compared to the control, but the average mass per cluster and per hundred berries went down by 8.8 and 2.2%, respectively.

Table 2 shows the analysis of variance of the yield indicators from the variants with different loading of Storgozia variety for the period 2014-2016.

Таблица 1. Количествени показатели на добива от грозде при сорт Сторгозия за периода 2014-2016 г.
Table 1. Quantitative indicators of Storgozia grape harvest for the period 2014-2016

Вариант Variant	Реколта Vintage	Добив Yield (kg/vine)	Брой гроздове от лоза Number of clusters per vine	Маса на един грозд Mass per cluster (g)	Маса на 100 зърна Mass of 100 berries (g)
V_0	2014	5,964	43,00	140,75	207,07
	2015	4,261	29,68	146,8	218,07
	2016	3,331	33,50	98,96	196,075
	***Средно* Average**	***4,519***	***35,39***	***128,84***	***207,07***
V_1	2014	5,462	36,78	150,43	219,41
	2015	2,829	20,08	142,40	233,51
	2016	2,689	22,88	118,19	205,32
	***Средно* Average**	***3,660***	***26,58***	***137,01***	***219,41***
V_2	2014	8,326	58,92	115,4	193,6
	2015	6,488	52,50	127,00	218,12
	2016	4,775	43,42	109,97	196,08
	***Средно* Average**	***6,530***	***51,61***	***117,46***	***202,60***

Таблица 2. Сравнителен дисперсионен анализ на показателите на добива от варианти с различно натоварване при сорт Сторгозия за периода 2014-2016 г.
Table 2. Comparative dispersion analysis of yield indicators with different vine loading variants of Storgozia variety for the period 2014-2016

Показатели Indicators	Варианти Variants	Година / Year								
		2014			2015			2016		
		$\bar{x}$	Разлика Difference	Доказаност Evidence	$\bar{x}$	Разлика Difference	Доказаност Evidence	$\bar{x}$	Разлика Difference	Доказаност Evidence
Добив Yield (kg/vine)	V_0	5,96	X	X	4,26	X	X	3,33	X	X
	V_1	5,46	-0,502	n.s.	2,83	-1,432	(---)	2,69	-0,643	n.s.
	V_2	8,33	2,362	(+++)	6,49	2,227	(+++)	4,78	1,444	(++)
Маса на един грозд Mass per cluster (g)	V_0	140,75	X	X	146,79	X	X	98,96	X	X
	V_1	150,43	9,676	n.s.	142,45	-4,339	n.s.	118,19	19,231	(++)
	V_2	144,25	3,498	n.s.	126,96	-19,828	(-)	109,37	10,406	n.s.
Маса на 100 зърна Mass of 100 berries (g)	V_0	207,07	X	X	218,07	X	X	196,08	X	X
	V_1	219,41	12,341	n.s.	233,51	15,443	n.s.	205,32	9,24	n.s.
	V_2	193,6	-13,471	n.s.	218,12	0,05	n.s.	196,08	-26,993	(--)
Брой гроздове от лоза Number of clusters per vine	V_0	43	X	X	29,68	X	X	33,5	X	X
	V_1	36,78	-6,225	n.s.	20,08	-9,6	(--)	22,88	-10,625	(---)
	V_2	58,92	15,917	(+++)	52,5	22,825	(+++)	43,42	9,917	(++)

GD (5,0 %); GD (1,0 %); GD (0,1 %)

Таблица 3. Химичен състав на грозде от проучваните опитни варианти от сорт Сторгозия за периода 2014-2016 г.
Table 3. Grapes chemical composition of the studied experimental variants of Storgozia variety for the period 2014-2016

Вариант Variant	Реколта Vintage	Дата на гроздобера Date of harvest	Захари Sugars g/dm^3	Титруеми киселини Titratable acids g/dm^3	Глюкоацидиметричен показател (ГАП) Glucoacidimetric index (GAI): захари sugars (%)/ титруеми киселини titratable acids (g/dm^3)	pH
V_0	2014	01.10.	195,00	6,08	3,21	3,05
	2015	05.10.	214,00	5,50	3,89	3,24
	2016	12.09.	240,00	5,10	4,70	3,34
	***Средно* Average**		***216,33***	***5,56***	***3,88***	***3,21***
V_1	2014	01.10.	203,00	5,85	3,47	3,06
	2015	05.10.	220,00	5,05	4,35	3,45
	2016	12.09.	237,00	5,10	4,65	3,39
	***Средно* Average**		***220,00***	***5,33***	***4,13***	***3,30***
V_2	2014	01.10.	195,00	6,30	3,09	3,00
	2015	05.10.	214,00	5,13	4,17	3,37
	2016	12.09.	239,00	4,80	4,98	3,42
	***Средно* Average**		***216,00***	***5,41***	***3,99***	***3,26***

Химичният състав на гроздето от проучваните опитни варианти и реколти е представен в Таблица 3. Данните

The chemical composition of the grapes from the experimental variants and harvests is presented in Table 3. The показват, че най-високо захаронатрупване се отчита във вариант V_1 (с прореждане на гроздовете) – средно 220,00 g/dm^3. Не се установява разлика в съдържанието на захари между контролата и вариантът с най-голям брой съцветия (V_2). През проучвания период с най-благоприятни условия за натрупване на захари в гроздето е 2016 г. През тази реколта, при извършване на гроздобера (12 септември) са отчетени захари в границите 237,00-240,00 g/dm^3, при киселинно съдържание 4,80-5,10 g/dm^3. Стойностите на показателя ГАП също са най-високи, което показва, че суровината е с оптимален химичен състав за получаването на качествени вина. С най-ниско захаронатрупване, най-високи титруеми киселини и съответно най-нисък ГАП, за проучвания период, е гроздето от реколта 2014 г. (Таблица 3). Не се наблюдават съществени различия в киселинното съдържание между контролата и опитните варианти по реколти – средно 5,33-5,56 g/dm^3. Само през 2015 г. V_0 превишава незначително по този показател V_1 и V_2. Средната стойност на ГАП за проучвания период е най-висока във V_1, което показва, че съставът на гроздето от варианта с прореждане на гроздовете е най-подходящ за получаване на вина с оптимално качество.

Получените вина Сторгозия, от проучваните реколти, са анализирани по основните химични показатели и съставът им е представен в Таблица 4. Средните стойности на алкохолното съдържание на контролата и двата варианта са близки 12,83 (V_2) – 13,02 (V_1) об. %. Наблюдава се пропорционална връзка между алкохола във вината и захарите в гроздето по варианти и съответно пробите от V_1 (прореждане на гроздовете), превишават по този показател контролата и V_2. С най-ниски стойности са вината, реколта 2014, а с най-високи – реколта 2016.

data showed that the highest sugar accumulation rate was recorded in variant V_1 (with cluster thinning) – on the average 220.00 g/dm^3. There was no difference in the sugar content between the control and the variant with the largest number of flower clusters (V_2). During the study period, the year 2016 had the most favorable conditions for sugars accumulation in grapes. In this vintage at the time of grapes picking (September 12) the recorded sugars rates were within the range of 237.00-240.00 g/dm^3, with an acid content of 4.80-5.10 g/dm^3. The GAI rates were also the highest, indicating that the raw material had an optimal chemical composition for the production of quality wines.

Grapes, 2014 harvest had the lowest sugars accumulation rates, the highest titratable acids and the lowest GAI, respectively, for the studied period (Table 3). There were no significant differences in the acid content between the control and the experimental variants per years – on the average of 5.33-5.56 g/dm^3. Only in 2015, V_0 exceeded insignificantly V_1 and V_2 for this indicator. The average GAI rate for the study period was the highest in V_1, indicating that the grape composition from the variant with cluster thinning was the best for obtaining wines of optimal quality.

The obtained Storgozia wines from the studied vintages were analyzed for the main chemical indicators and their composition is presented in Table 4. The average alcohol rates of the control and the two variants were close, 12.83 (V_2) – 13.02 (V_1) vol. %. There was a correlation between the alcohol rate in the wine and the sugars content in the grapes per variants and the samples of V_1 (cluster thinning), respectively, exceeded the control and V_2 for this indicator. The lowest rates had the wines, 2014 vintage, and the highest – 2016 vintage.

Таблица 4. Химичен състав на опитните вина от сорт Сторгозия за периода 2014-2016 г.
Table 4. Chemical composition of the experimental Storgozia wines for the period 2014-2016

Вариант Variant	Реколта Vintage	Показатели / Indicators							
		Алкохол, об. Alcohol, vol. %	Захари Sugars g/dm³	Беззахарен екстракт Sugarfreeextractg/dm³	Титруеми киселини Titratableacids g/dm³	Летливи киселини Volatile acids g/dm³	ОФС TPC g/dm³	Антоциани Anthocyanins mg/dm³	pH
V_0	2014	12,42	4,26	22,64	4,43	0,62	1,50	256,60	3,39
	2015	12,70	2,52	23,38	5,25	0,98	2,44	237,81	3,36
	2016	13,87	1,90	23,60	4,95	0,85	1,18	258,30	3,38
	Средно Average	***13,00***	***2,89***	***23,21***	***4,88***	***0,82***	***1,71***	***250,90***	***3,38***
V_1	2014	12,57	1,40	24,10	4,65	0,62	1,67	279,75	3,41
	2015	13,24	1,95	23,85	4,95	0,99	2,80	259,10	3,27
	2016	13,25	1,00	23,80	4,88	0,80	1,27	295,89	3,40
	Средно Average	***13,02***	***1,45***	***23,92***	***4,83***	***0,80***	***1,91***	***278,25***	***3,36***
V_2	2014	12,40	1,81	22,79	4,80	0,66	1,46	242,54	3,33
	2015	12,66	2,69	22,81	5,03	0,80	2,93	275,88	3,43
	2016	13,43	3,70	24,20	4,43	0,80	1,72	336,50	3,40
	Средно Average	***12,83***	***2,73***	***23,27***	***4,75***	***0,75***	***2,04***	***284,97***	***3,39***

Важен показател от състава на вината, влияещ и върху техните вкусови качества е съдържанието на беззахарен екстракт (БЗЕ). Средните стойности на вината са сходни, като опитните варианти незначително превишават контролата: 23,21 (V_0) – 23,92 (V_1). При контролата и вариантът с най-голям брой съцветия (V_2) количеството на БЗЕ е най-голямо в пробите, реколта 2016 г., докато при варианта с прореждане на гроздовете (V_1) – в пробите, реколта 2014 г. (Таблица 4).

Близко е и съдържанието на титруемите киселини в получените вина, като средните им стойности се движат в интервала 4,75 (V_2) – 4,88 (V_0) g/dm³. С по-високо киселинно

The content of sugar-free extract (SFE) was an important indicator of the wines' composition influencing their taste. The average rates of the wines were similar as the experimental variants exceeded insignificantly the control: 23.21 (V_0) – 23.92 (V_1). The SFE quantity was the greatest in the samples, 2016 harvest, in the control and the variant with the highest number of flower clusters (V_2), whereas in the variant with cluster thinning (V_1) - in the samples, 2014 harvest (Table 4).

The titratable acids content of the wines was also very close as their average values were within the range of 4.75 (V_2) – 4.88 (V_0) g/dm³. The samples, 2015 vintage were distinguished for their съдържание се отличават пробите, реколта 2015 г. През 2015 г. и 2016 г. вината от опитните варианти не превишават контролата по съдържание на титруеми киселини, докато през 2014 г. пробите от V_2 се отличават с най-високи киселини (Таблица 4).

От значение за характеристиките на червените вина от сорт Сторгозия се явява съдържанието на общите фенолни съединения (ОФС) и антоцианите. Данните, представени в Таблица 4 показват различията между вариантите. Вината, получени от V_1 и V_2, превишават вината от контролата. Най-високи стойности са отчетени в пробите от V_2, съответно средно 2,04 g/dm³ (ОФС) и 284,97 mg/dm³ (антоциани). Вината от всички опитни варианти, реколта 2015 г., се отличават с най-високо съдържание на ОФС, докато с най-висока концентрацията на антоциани са пробите от реколта 2016 г.

higher acid content. In 2015 and 2016 the wines from the experimental variants did not exceed the control by the titratable acids content, whereas in 2014 the samples from V_2 had the highest acids rates (Table 4).

The content of the total phenolic compounds (TPC) and anthocyanins was of importance for the characteristics of Storgozia variety red wines. The data presented in Table 4 showed the differences between the variants. The wines obtained from V_1 and V_2 surpassed the wines from the control. The highest rates were reported in the samples of V_2, respectively 2.04 g/dm³ (TPC) and 284.97 mg/dm³ (anthocyanins). The wines of all experimental variants, 2015 vintage, were distinguished with the highest TPC content, while the highest anthocyanins ratio had the samples, 2016 vintage.

ИЗВОДИ

При прореждане на гроздовете (V_1) с 1/3 (33 %) във фаза грахово зърно, добивът от лоза се намалява с 19,0 % спрямо контролата, но се увеличават средната маса на един грозд и средната маса на сто зърна с около 6 %. С увеличаване броя на гроздовете с близо 46 % (V_2), средния добив от лоза се увеличава с 44,5 % спрямо контролата, средната маса на един грозд и на сто зърна обаче намаляват съответно с 8,8 и 2,2 %.

С най-високо съдържание на захари е гроздето от вариант V_1 (с прореждане на гроздовете), но не се установява разлика между контролата и варианта с най-голям брой съцветия (V_2). Не се наблюдават съществени различия в киселинното съдържание между контролата и опитните варианти по реколти. Средната стойност на ГАП за проучвания период е най-висока във V_1, което показва, че съставът на гроздето е най-подходящ за получаване на вина с оптимално качество.

CONCLUSIONS

By thinning out the clusters (V_1) by 1/3 (33%) in the pea phase the yield per vine was reduced by 19.0% compared to the control, but the average mass per cluster and the average mass per hundred berries were increased by about 6%. By raising the number of clusters about 46% (V_2), the average yield per vine went up by 44.5% compared to the control, but the average mass per cluster and per hundred berries went down by 8.8 and 2.2%, respectively.

The highest sugar content had grapes from variant V_1 (with cluster thinning), however there was no difference between the control and the variant with the greatest number of flower clusters (V_2). There were no differences in the acid content between the control and the experimental variants per vintages. The average GAI for the studied period was the highest in V_1, indicating that the grape composition was the best for obtaining wines of optimal quality.

В получените вина съдържанието на БЗЕ е сходно, като опитните варианти незначително превишават контролата. Близко е и съдържанието на титруемите киселини. По-съществени са разликите между вариантите по отношение количеството на ОФС и антоциани, като вината от V_1 и V_2, превишават контролата. Най-високи стойности са отчетени в пробите от V_2, съответно средно 2,04 g/dm³ (ОФС) и 284,97 mg/dm³ (антоциани).

SFE content in the obtained wines was similar as the experimental variants exceeded the control insignificantly. The titratable acids content was also similar. The differences between the variants in the amount of TPC and anthocyanins were more significant as the wines of V_1 and V_2, exceeded the control. The highest rates were accounted in the samples of V_2, respectively, 2.04 g/dm³ (TPC) and 284.97 mg/dm³ (anthocyanins).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Cahoon, G. A.**, 1979. Crop control in grapes. In: Proceedings of the Ohio Grape – Wine Short Course, Ohio Agricultural Research and Development Center, Wooster, OH, pp 32-8.
2. **Dhillon, A. S. and L. Singh**, 1949.The influence of thinning and ringing on the cropping and quality of grapes and the vigor of grapevines. In: Proceedings of the American Society for horticultural science. East Lansing. Mich., vol. 53.
3. **Dimova, Dand E. Marinkov**, 1999. Experiment and biometry. Acad. of the VSI, Plovdiv (Bg).
4. **Fisher, H., A. Bradt, J. Wiebe and V. Kirks**, 1977. Cluster thinning ’De Chaunac’ French hybrid grapes improves vine vigor and fruit quality in Ontario. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 102: 162-5.
5. **Gil-Muñoz, R. R., J. I. Vila-López, J. I. Fernández-Fernández and A. Martínez-Cutillas**, 2009. Effects of cluster thinning on anthocyanin extractability and chromatic parameters of Syrah and Tempranillo grapes and wines. *Journal Internacional des Sciens de la Vigneet du Vin*, 43(1), 45-53.
6. **Ivanov Y., V. Valchev and G. Petkov**, 1984. Storgozia – a new vine variety. *Grading and viticulture*, Agricultural Academy, XXI(2), 84-87 (Bg).
7. **Ivanov, T., S. Gerov, A. Yankov, G. Bambalov, T. Tonchev, D. Nachkov and M. Marinov**, 1979. Practice in Wine Technology. Plovdiv, ed. "Hristo G. Danov", pp. 530 (Bg).
8. **Jackson, R. S.**, 2000. Wine science: Princioles, practice, perception. Academic Press, San Diego, Kalifornia, SAD.
9. **Karoglan, M., B. Kozinai, L. Maslov, M. Osreoak, T. Dominiko and M. Plichta**, 2001.Effect of cluster thinning on fruit composition of *Vitis vinifera* cv. Pino noar (*Vitis vinifera L.*). *Journal of Central European Agriculture*, 12 (3), 477-485.
10. **Katerov K. and A. Donchev,** 1978. Results of the introduction and study of grape varieties. A Collection 75 year IVE - Pleven, Publishing house Hr. Danov, Plovdiv, pp. 31-42 (Bg).
11. **Katerov, K. and A. Donchev**, 1984.The variety – a factor for grape quality, *Agricultural science*, №5, 73-78 (Bg).
12. **Katerov, K., I. Slavkov and B. Rangelov**, 1978. Viticulture. Publishing house Hr. Danov, Plovdiv, pp. 463 (Bg).
13. **Kondrya, S. M., E. B. Bukatar and A. A.Chernenkov**, 1973. Grape Thinning in the cv. Zemchug Saba. *Vinodelie i Vinogradarstvo* SSSR, № 2, 19-20 (Ru).
14. **Licul, R.**, 1972. Vinogradarstvo i dio, Kućnatiskara. Sveuĉiliŝta u Zagrebu.
15. **Looney, N. E.**, 1981.Some growth regulator and cluster thinning effects on berry set and size, berry quality, and annual production of ’De Chaunac’grapes. *Vitis*, 20: 22-35.

16. **Mesić, J., B. Svitlica and S. Zrinščak**, 2012. The influence of cluster thinning on yield and quality of grape varieties Muscat (*Vitisvinifera* L.). In: Proceedings 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, 13-17 February 2012.
17. **Nedelkovski, D**, 2016. Influence of some summer rescue operations on the potential fertility of the buds of the variety Vranets, *Viticulture and enology*, 3, 8-12 (Bg).
18. **Pavlov, A., S. Marinov, A. Georgiev and T. Slavcheva**,1999. Technologies for production of high quality table grapes, *Agricultural science*, 1, 15-17 (Bg).
19. **Pondev, K.**, 1987. Influence of some summer pruning on the yield and quality of the grapes in the variety Ratcali. *Plant Breeding Sciences*, No 5, 94-98 (Bg).
20. **Popov, K.**, 2010. Viticulture, Publishing house FU - Sofia, p. 475 (Bg).
21. **Rangelov, B. and M. Nikov**, 2005. Viticulture, Publishing. Matkom, Sofia, pp 380 (Bg).
22. **Reynolds, A. G.**, 1989. "Riesling" grapes respond to cluster thinning and shoot density manipulation. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 114(3), 364-368.
23. **Simeonov I.,** 2013. Comparative evaluation of yield indices in clones of the cultivar Misket vrachanski, *Agricultural science*, 46(3-4), 39-45 (Bg).
24. **Soufleros, E. H., K. Stavridou and V. Dagkli**, 2011. The effect of cluster thinning on phenolic maturity of *Vitis vinifera cv.* Xinomavro grapes. *Journal International des Sciences de la Vigneet du Vin*, 45(3), 171-179.
25. **Stalev, B.**, 2013. Comparative study of organic and conventional production of table grapes in the region of vill. Naiden Gerovo, Plovdiv district. Autoreferat, AU - Plovdiv, pp. 50 (Bg).
26. **Vranješ, T., M. Osrečak, M. Karoglan and B. Kozina**, 2012. Cluster and berry thinning impact on the quality of table grape cultivars Black magic and Victoria.*Glasnik Zaštite Bilja*, vol. 35, № 4, pp. 88-94.
27. **Werner, J., P. Teszlák and P. Kozma**, 2005. The effect cluster thinning on the grape quality and biological characteristics of grapevine cultivar Hárslevelű. In: Conference Title XIV International GESCO Viticulture Congress, Geinheim, Germany, 23-27 August, 2005, pp. 697-701.
28. **Yamane, T., J. Kato and K. Shibayama**, 2007. Coloration of Aki Queen grapes in different production areas and improvement of coloration by girdling and cluster thinning. *Horticultural Research (Japan),* 6(3), 441-447.
29. **Yankov, A.**, 1992. Wine - making Technology. Sofia, Zemizdat, pp. 355 (Bg).
30. **Zankov, Z., D. Babrikov, V. Valchev and A. Donchev**, 1985. Newly created and introduced vine sortologists in Bulgaria. Scientific-Technical Unions in Bulgaria, Central Agriculture and Agriculture Association, pp. 72 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 355-362 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Сравнително изследване на добива и качеството на отбрани клонове от сорт Гъмза

Здравко Наков*, Мирослав Иванов, Илиян Симеонов

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

Comparative study of the yield and quality of selected cones of Gamza variety

Zdravko Nakov*, Miroslav Ivanov, Iliyan Simeonov

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

РЕЗЮМЕ

След 1992 години в Институт по лозарство и винарство - Плевен (България) е направено задълбочено изследване на вътресортовото разнообразие и систематизиране на клоновете при сорт Гъмза. От проученият голям набор клонове, чрез метода на клоновата селекция са отбрани 6 клона (клон 1-2-3, клон 2-17-5, клон 3-4-4, клон 52-6-5, клон 52-9-4 и клон 52-9-5). При сравнителното изследване се установи значителна разлика в показателите на добива и качество на гроздето. На едната група клонове (1-2-3, 2-17-5 и 3-4-4) стойностите на средната маса на грозда и средния добив от лоза са близки или незначително по-високи от тези на популацията на сорт Гъмза. Втората група клонове (52-6-5, 52-9-4 и 52-9-5) са с по-голяма средна маса на грозд, по-висок среден добив от лоза. Изследваните клонове имат добра захаронатрупваща способност, при достатъчно количество титруеми киселини. Въз основа на получените резултати през 2016 г. е излъчен клон Гъмза 52-9-5, който е предложен за изпитване за Различимост, хомогенност и стабилност от Изпълнителната агенция по сортоизпитване, апробация и семеконтрол и утвърждаването му, като нов оригинакен клон за

SUMMARY

Afteryear 1992 atthe Institute ofViticulture and Enology - Pleven (Bulgaria), a studyoftheintravarietal diversityoftheGamzavarietywasconducted. Sixclones (clone 1-2-3, clone 2-17-5, clone 3-4-4, clone 52-6-5, clone 52-9-4 andclone 52-9-5) wereselectedbythecloneselectionmethod. Significantdifferencesin the indicators ofgrapeyieldandgrapequality were established. On the first group of clones (clone 1-2-3, clone 2-17-5 and clone 3-4-4), the values of average grape mass and average yield of the vine were close or slightly higher than those of the Gamza variety population. The second group of clones (clone 52-6-5, clone 52-9-4 and clone 52-9-5) have a higher average grape mass, higher mean yield from the vine. The examined clones have good sugar accumulation capacity, with sufficient titratable acids quantity. As a result from the conducted multi-annual surveys, in 2016, a clone Gamza 52-9-5, was launched and proposed for testing by the Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control for distincibility, homogeneity and stability.

продуктивност и качество.

Ключови думи: сорт, клон, добив, захари, титруеми киселини

Key words: grapevine, clone, yield, sugars, titratable acids.

УВОД

Сорт Гъмза е късно зреещ червен винен. Според някой автори той произхожда от Албания или Мала Азия (Zelenin and Mishtenko, 1965), а други считат – от Албания (Viala and Vermorel, 1905). Sirakov (1922) и Katerov and Kostov (1964) го посочват като един от най-старите местни сортове, отглеждан по българските земи от дълбока древност. Сорт Гъмза има ограничен ареал на разпространение – Централна и Западна Северна България (Stoev et al., 1960).

Под влияние на различни стресови фактори при многогодишното му отглеждане, в популацията на сорта са възникнали значителни мутационни изменения, засягащи отделните органи на растението. За първи път Nedelchev (1938) отбелязва, че този сорт има две вариации: Плевенска Гъмза и една негативна – Зелена Гъмза, при която узряването на зърната е неравномерно и много от тях остават зелени. По-късно Tsankov (1964) установява при някой лози голям процент от цветовете са функционално женски и се получава силно изресяване и добивът от тях е много нисък.

Задълбочено изследване на вътресортовото разнообразие при сорт Гъмза в края на XX век в Институт по лозарство и винарство - Плевен (Nakov et al., 2004). При направеното проучване е констатирано голямо разнообразие от вариации, отличаващи се по големина, форма и плътност на грозда, едрина на зърното, оцветяване на кожицата, степен на изресяване и милерандаж, интензивност на захаронатрупване и срок на узряване на гроздето. От изследваните вариации, чрез метода на клоновата селекция са отбрани 6 клона, които са обект на настоящото проучване.

INTRODUCTION

Gamza is a late ripening red wine variety. According to some authors, it had come from Albania or Asia Minor (Zelenin and Mishtenko, 1965), while others considered its origin was from Albania (Viala and Vermorel, 1905). Sirakov (1922) and Katerov and Kostov (1964) had described it as one of the oldest local varieties grown on the Bulgarian lands since ancient times. Gamza variety had a limited area of distribution - Central and Western North Bulgaria (Stoev et al., 1960).

Under the impact of various stress factors during its long period of cultivation, significant mutations affecting the individual organs of the plant have occurred in the variety population. For the first time Nedelchev (1938) had observed that this variety had two variations: Plevenska Gamza and a negative one – Green Gamza, where the berries did not ripen simultaneously and many of them remained green. Later, Tsankov (1964) found that in some vines a high rate of the inflorescences were functionally female resulting in intensive putting forth catkins and thus very low yield.

Extensive research of the intravarietal diversity of Gamza variety was undertaken at the end of the 20th century at the Institute of Viticulture and Enology in Pleven (Nakov et al., 2004). A great range of variations, different in size, shape and cluster compactness, berry size, skin colouring, rate of putting forth catkins and millerandage, sugar-accumulating intensity and grape maturity, have been found during the research. From the studied variations, 6 clones were selected by the clonal selection method, object of this research.

Целта на изследването е сравнително изследване на показателите на добива и качеството на гроздето от отбрани клонове на сорт Гъмза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Сравнителното изследване е проведено през периода 2014-2016 г. в Експерименталната база на Институт по лозарство и винарство - Плевен. Обект на проучването са 6 новоотбрани клона от сорт Гъмза (Гъмза 1-2-3, Гъмза 2-17-5, Гъмза 3-4-4, Гъмза 52-6-5, Гъмза 52-9-4 и Гъмза 52-9-5). За контрола е използвана популацията на сорта. От всеки клон и контролата са засадени по 35 сертифицирани лози, при разстояния 2,20/1,30 m (350 лози/da). Лозите са присадени върху подложката Берландиери х Рипария СО4 и са формирани приземно, на формировка подобрен единичен Гюйо. На лозите ежегодно е извършвана смесена резитба с изравняване на натоварването по брои зимни очи на лоза – 18 очи (3 чепа х 2 очи и 1 плодни пръчки х 12 очи).

Сравнителното изследване е проведено по утвърдената за страната методика по клонова селекция (Katerov et al., 1990). През фазата „узряване на гроздето” е проследена динамиката на захаронатрупването. В технологична зрялост е извършена беритбата на гроздето и отчетени показателите на добив (средна маса на грозд и среден добив от лоза) и на качество на гроздето (съдържание на захари и титруеми киселини).

Статистическият анализ на данните е направен чрез дисперсионен анализ, при нива на достоверност на разликите (критерии на Стюдент) p = 5,0 %, p = 1,0 %, p = 0,1 % (Dimova and Marinkov, 1999).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

През фазата „узряване на гроздето” на отбраните клонове и популацията на сорт Гъмза е проследена

The purpose of this study was a comparative investigation of the yield and grape quality indicators of selected clones of Gamza variety.

MATERIAL AND METHODS

The comparative study was carried out during the period 2014 – 2016 at the Experimental base of the Institute of Viticulture and Enology – Pleven. Its object were 6 newly-selected clones of Gamza variety (Gamza 1-2-3, Gamza 2-17-5, Gamza 3-4-4, Gamza 52-6-5, Gamza 52-9-4 and Gamza 52-9-5). The variety population was used as control. Thirty-five certified vines from each clone and the control were planted at a distance 2.20/1.30 m (350 vines/da). The vines were grafted to Berlandieri x Riparia SO4 rootstock and were grown at improved single Guyot training system.

Mixed pruning was performed each year with equal winter eyes loading per vine – 18 eyes (3 spurs x 2 eyes and 1 cane x 12 eyes).

The comparative study was performed in line with the approved methodology for clonal selection in the country (Katerov et al., 1990). During the grape ripening phase, the dynamics of sugar accumulation were monitored. Grapes were harvested upon reaching the technological maturity and the yield indicators (average mass per cluster and average yield per vine) as well as grapes quality (sugars and titratable acids content) were recorded.

The data were statistically processed by analysis of variance at confidence rates of the differences (Student criteria) p = 5.0 %, p = 1.0 %, p = 0.1 % (Dimova and Marinkov, 1999).

RESULTS AND DISCUSSION

During the grape ripening phase of the selected clones and the population of Gamza variety, the dynamics of sugar динамиката на захаронатрупване и установяване момента на достигане на гроздето до технологична зрялост. Технологичната зрялост на гроздето на клоновете и контролата настъпва почти едновременно – към средата на септември (12.09). В зависимост от климатичните условия на годината тя варира от 08-09.09. (2014 г.) до 15-16.09. (2016 г.)

Беритбата и отчитането на показателите на добива и качеството на гроздето е извършено в технологична зрялост. Данните са представени в Таблица 1.

През годините се установи значително вариране в стойностите на отделните показатели на добива и качеството на гроздето, което в по-голяма степен се обуславя от конкретните климатични условия.

Най-високи и най-малко варират стойностите на средната маса на грозда – от 371,0 g до 390,0 g и на добивът от лоза – от 6,780 kg до 7,200 kg при Гъмза 52-9-5, следван от Гъмза 52-9-4, при който масата на грозда е в границите от 340,0 g до 384,0 g, а добивът от лоза – от 6,060 kg до 6,900 kg. При Гъмза 3-4-4 се констатира, че средната маса на грозда е най-малка и стойностите са близки – от 254,0 g до 282,0 g, но добивът от лоза се движи в широки граници – от 4,064 kg до 5,331 kg.

При популацията на сорта и другите клонове средната маса на грозда варира значително. В най-широк диапазон се движат стойностите при Гъмза 2-17-5 – от 251,0 g до 339,0 g, Гъмза 52-6-5 – от 280,0 g до 336,0 g и контролата – 247,0 g до 309,0 g. По отношение на средният добив от лоза се установи, че стойностите най-малко варират при Гъмза 52-9-5 – от 6,780 kg до 7,200 kg и Гъмза 52-9-4 – от 6,060 kg до 6,910 kg. На контролата и останалите клонове разликата в добива от отделните години е около и над 1 kg: от 4,090 kg до 5,000 kg (популацията на сорта), от 5,336 kg до

accumulation and the time of reaching technological maturity were monitored. The grape technological maturity of the clones and the control occurred almost simultaneously – by mid-September (September, 12). Depending on the weather conditions of the year, it varied from 08-09 September (2014) to 15-16 September (2016).

The harvesting and accounting the yield and the grapes quality indicators was done at technological maturity. The data are presented in Table 1.

Over the years, significant variations in the rates of the individual yield indicators and the grapes quality were found that were mainly due to the specific climatic conditions.

The highest and the least varied rates of the average mass per cluster – from 371.0 g to 390.0 g and the yield per vine – from 6.780 kg to 7.200 kg were obtained for Gamza 52-9-5, followed by Gamza 52-9-4, where the mass per cluster was within the range from 340.0 g to 384.0 g, and the yield per vine - from 6.060 kg to 6.900 kg. In Gamza 3-4-4 the average mass per cluster was the smallest and the rates were close – from 254.0 g to 282.0 g, however the yield per vine varied broadly from 4.064 kg to 5.331 kg.

In the variety population and the other clones, the average mass per cluster varied considerably. The rates of Gamza 2-17-5 – from 251.0 g to 339.0 g, Gamza 52-6-5 – from 280.0 g to 336.0 g, and the control – 247.0 g to 309.0 g were recorded in the widest range. Regarding the average yield per vine, it was found that the least varied rates had Gamza 52-9-5 – from 6.780 kg to 7.200 kg and Gamza 52-9-4 – from 6.060 kg to 6.910 kg. For the control and the other clones the difference in the yield per years was about and over 1 kg: from 4.090 kg to 5.000 kg (the variety population), from 5.336 kg to 6.305 kg (Gamza 1-2-3), from

6,305 kg (Гъмза 1-2-3), от 4,064 kg до 5,331 kg (Гъмза 3-4-4), от 5,684 kg до 7,056 kg (Гъмза 52-6-5) и от 3,765 kg до 5,580 kg (Гъмза 2-17-5).

4.064 kg to 5.331 kg (Gamza 3-4-4), from 5.684 kg to 7.056 kg (Gamza 52-6-5) and from 3.765 kg to 5.580 kg (Gamza 2-17-5).

Таблица 1. Добив и качество на отбрани клонове от сорт Гъмза, за периода 2014-2016 г.

Table 1. Yield and quality of selected clones of the Gamza variety for the period 2014-2016

Показател Index / Клон / Clon	Година Year	Средна маса на грозд Average weight per cluster, g	Среден добив от лоза Yield per vine, kg	Захари Sugars, %	Титруеми киселини Titrable acids, g/dm^3
популация population	2014	286.0	4.090	19.40	6.150
	2015	247.0	4.200	17.60	5.300
	2016	309.0	5.000	20.80	5.450
	средно average	**280.7**	**4.430**	**19.27**	**5.633**
1-2-3	2014	339.0	6.305	18.80	6.150
	2015	266.0	5.666	17.00	5.000
	2016	290.0	5.336	19.20	5.600
	средно average	**298.3$^{n.s}$**	**5.770***	**18.33***	**5.583$^{n.s}$**
2-17-5	2014	310.0	5.580	19.60	6.250
	2015	251.0	3.765	17.30	5.225
	2016	212.0	4.380	21.10	5.675
	средно average	**277.7$^{n.s}$**	**4.575$^{n.s}$**	**19.33$^{n.s}$**	**5.717$^{n.s}$**
3-4-4	2014	254.0	4.064	18.60	7.800
	2015	272.0	5.331	18.60	5.900
	2016	282.0	4.512	21.30	5.525
	средно average	**269.3$^{n.s}$**	**4.663$^{n.s}$**	**19.50$^{n.s}$**	**6.408***
52-6-5	2014	280.0	5.684	19.30	7.800
	2015	336.0	7.056	19.20	6.050
	2016	310.0	6.200	21.60	5.375
	средно average	**308.7***	**6.313***	**20.03***	**6.408***
52-9-4	2014	341.0	6.060	19.10	6.300
	2015	289.0	6.088	19.70	5.750
	2016	384.0	6.910	21.60	5.600
	средно average	**338.0***	**6.349***	**20.13***	**5.883$^{n.s}$**
52-9-5	2014	370.0	6.820	19.70	6.250
	2015	389.0	6.780	17.60	5.375
	2016	390.0	7.200	21.80	5.450
	средно average	**383.0***	**6.933***	**20.37***	**5.692$^{n.s}$**

Значителна разлика се наблюдава и в количеството на захарите и титруемите киселини в гроздето от отделните реколти. Гроздето от реколта 2014 г. се характеризира с добро захарно съдържание и по-висока титруема киселинност. Анализът на гроздовата мъст показва, че най-малко са захарите при Гъмза 1-2-3 – 18,80 % и Гъмза 3-4-4 – 18,60 %. При другите клонове те са в диапазона от 19,10 % (Гъмза 52-9-4) до 19,70 % (Гъмза 52-9-5), при 19,40 % на контролата. Титруемите киселини са в границите от 6,150 g/dm^3 при контролата и Гъмза 1-2-3 до 7,800 g/dm^3 при Гъмза 3-4-4 и Гъмза 52-6-5. Гроздето, реколта 2015 г. е също с недостатъчно количество на захари и ниска титруема киселинност. Гъмза 1-2-3 е с най-малко захари – 19,70 % и титруеми киселини – 5,000 g/dm^3, а на Гъмза 52-9-4 съдържанието им е най-високо – съответно 19,70 % захари и 5,750 g/dm^3 титруеми киселини. Гроздето на популацията на сорта е със 17,60 % захари и с 5,300 g/dm^3 титруеми киселини. Честите и обилни валежи от дъжд през септември на двете години, благоприятстваха развитието на гъбни болести (сиво гниене), което наложи по-ранното извършване на беритбата и отчитането на добива и качеството на гроздето.

През 2016 г. фазата „узряване на гроздето" започна по-рано от характерното за район на гр. Плевен и сорта. Високите температури през август и началото на септември благоприятстваха по-интензивното протичане на захаронатрупването. Въпреки полученият висок добив, съдържанието на захари в гроздето на изследваните клонове е в границите от 19,20 % (Гъмза 1-2-3) до 21,80 % (Гъмза 52-9-5) и 20,80 % на популацията на сорта. Количеството на титруемите киселини е от 5,450 g/dm^3 при Гъмза 52-9-5 и контролата до 5,675 g/dm^3 при Гъмза 2-17-5.

Сравнителният статистически анализ на данните показва, че при 3 от клоновете (Гъмза 1-2-3, Гъмза 2-17-5 и Гъмза 3-4-4) няма доказана разлика в показателите средна маса на един грозд и среден добив от лоза спрямо

A significant difference was also observed in the amount of sugars and titratable acids in grapes per vintages. The grapes from the year 2014 were characterized by good sugar content and higher titratable acidity. Grape must analysis showed that the lowest sugars had Gamza 1-2-3 – 18.80% and Gamza 3-4-4 – 18.60%. In the rest of the clones, they ranged from 19.10% (Gamza 52-9-4) to 19.70% (Gamza 52-9-5), and 19.40% of the control. The titratable acids were within the range from 6.150 g/dm^3 for the control and Gamza 1-2-3 to 7.800 g/dm^3 for Gamza 3-4-4 and Gamza 52-6-5. The grapes, the 2015 vintage, had also insufficient amount of sugars and low titratable acidity. Gamza 1-2-3 had the lowest sugars – 19.70% and titratable acids – 5.000 g/dm^3 and Gamza 52-9-4 had the highest content – 19.70% sugars and 5.750 g/dm^3 titratable acids. The grapes from the variety population had 17.60% sugars and 5.300 g/dm^3 titratable acids. The frequent and heavy rainfall in September of both years favored the development of fungal diseases (Botrytis cinerea), that necessitated earlier harvesting and accounting of grapes yield and quality.

In 2016, the onset of the grape ripening phase was earlier than usual for the region of Pleven and the variety. The high temperatures in August and early September favoured the more intensive sugar-accumulating. Despite the high yield, the sugars content of the studied clones ranged from 19.20% (Gamza 1-2-3) to 21.80% (Gamza 52-9-5) and 20.80% of the variety population. The amount of titratable acids was from 5.450 g/dm^3 for Gamza 52-9-5 and the control to 5.675 g/dm^3 for Gamza 2-17-5.

The comparative statistical analysis of the data showed that in 3 of the clones (Gamza 1-2-3, Gamza 2-17-5 and Gamza 3-4-4) there was no proven difference in the average mass per cluster and the average yield per vine контролата. Средната маса на един грозд на популацията е 280,7 g, а на клоновете: 298,3 g (Гъмза 1-2-3), 277,7 g (Гъмза 2-17-5) и 269,3 g (Гъмза 3-4-4). Средният добив от лоза е 4,430 kg при контролата и съответно 5,336 kg, 4,575 kg и 4,512 kg при клоновете. При другите 3 клона стойностите за продуктивност са доказано по-високи. Средната маса на един грозд е 308,7 g на Гъмза 52-6-5, 369,0 g на Гъмза 52-9-4 и 383,0 g на Гъмза 52-9-5, а средният добив от лоза – съответно – 6,313 kg, 6,349 kg и 6,933 kg.

По отношение на качествените показатели на гроздето, няма доказана разлика в стойностите на захарите на клоновете от първата група – от 19,33 % (2-17-5) до 19,50 % (3-4-4) при 19,27 % на популацията на сорта. Изключение прави клон 1-2-3, при който разликата спрямо популацията е доказана, но с отрицателна насоченост. На втората група клонове количеството на захарите е са доказано по-високо – от 20,03 % (Гъмза 52-6-5) до 20,37 % (Гъмза 52-9-5), което се дължи на по-добрата им захаронатрупваща способност. С математически доказано по-висока титруема киселинност се отличават само Гъмза 3-4-4 и Гъмза 52-6-5 – 6,408 g/dm^3, спрямо 5,633 g/dm^3 на популацията на сорта. На останалите клонове титруемите киселини са в диапазона от 5,583 g/dm^3 на Гъмза 1-2-3 до 5,883 g/dm^3 на Гъмза 52-9-4.

compared to the control. The average mass per cluster of the population was 280.7 g, and of the clones: 298.3 g (Gamza 1-2-3), 277.7 g (Gamza 2-17-5) and 269.3 g (Gamza 3-4-4). The average yield per vine was 4.430 kg for the control and 5.336 kg, 4.575 kg and 4.512 kg for the clones, respectively. For the other 3 clones, the productivity rates were higher. The average mass per cluster was 308.7 g for Gamza 52-6-5, 369.0 g for Gamza 52-9-4 and 383.0 g for Gamza 52-9-5, while the average yield per vine – 6.313 kg, 6.349 kg and 6.933 kg.

Regarding the grapes quality indicators, there was no proven difference in the sugar rates of the clones from the first group – from 19.33% (2-17-5) to 19.50% (3-4-4) with 19.27% of the variety population. The exception was clone 1-2-3, where the difference compared to the population was proven but it was negative. In the second group of clones the amount of sugars has been proven to be higher - from 20.03% (Gamza 52-6-5) to 20.37% (Gamza 52-9-5), due to their better sugar-accumulating capacity. Only Gamza 3-4-4 and Gamza 52-6-5 – 6.408 g/dm^3 were distinguished with mathematically proven higher titratable acidity, compared to 5.633 g/dm^3 of the variety population. The titratable acids of the rest of the clones were in the range from 5.583 g/dm^3 of Gamza 1-2-3 to 5.883 g/dm^3 of Gamza 52-9-4.

ИЗВОДИ

1. От проведеното сравнително изследване се установи значителна разлика в продуктивността и качеството на гроздето на отбраните клонове, въз основа на което могат да бъдат разделени на следните групи:

- клонове, на които стойностите на средната маса на грозда и добива от лоза са незначително по-високи от тези на популацията на сорта и с незадоволителна захаронатрупваща способност – Гъмза 1-2-3;

- клонове, на които стойностите на средната маса на грозда и добива

CONCLUSIONS

1. The comparative study showed a significant difference in the yield and grape quality of the selected clones, that could be divided into the following groups:

- clones where the average mass per cluster and yield per vine were insignificantly higher than those of the variety population and having unsatisfactory sugar-accumulating capacity – Gamza 1-2-3;

- clones where the average mass per cluster and yield per vine were close от лоза са близки от тези на популацията на сорта и с добра захаронатрупваща способност – Гъмза 2-17-5 и Гъмза 3-4-4;

- клонове със значително по-голяма средна маса на грозд, по-висок добив от лоза и по-интензивно захаронатрупване – Гъмза 52-6-5, Гъмза 52-9-4 и Гъмза 52-9-5.

2. Въз основа на получените от сравнителното изследване резултати е излъчен Гъмза клон 52-9-5 и предложен през 2016 г. за изпитване от Изпълнителната агенция по сортоизпитване, апробация и семеконтрол за Различимост, хомогенност и стабилност.

to the variety population and having good sugar-accumulating capacity - Gamza 2-17-5 and Gamza 3-4-4;

- clones with significantly higher average mass per cluster, higher yield per vine and more intense sugar accumulation – Gamza 52-6-5, Gamza 52-9-4 and Gamza 52-9-5.

2. Based on the results obtained from the comparative study, Gamza clone 52-9-5 was outlined and proposed in 2016 to be tested by the Executive Agency of Plant Variety Testing, Approbation and Seed Control for distinctiveness, uniformity and stability.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Dimova, D and E. Marinkov**, 1999. Experiment and biometry. Acad. of the VSI, Plovdiv (Bg).
2. **Katerov, K. and P. Kostov**, 1964. Catalog of varieties of vines in Bulgaria, S., Zemizdat, pp. 196 (Bg).
3. **Katerov, K. et al.**, 1990. Bulgarian Ampelography. Clonal and sanitary selection. Publishing House of the BAS, pp. 195-200 (Bg).
4. **Nakov, Z., M. Ivanov and I. Simeonov**, 2004. Study on the intravarietal diversity in Gamza variety. In: Symposium proceedings, II Balkan symposium of viticulture and enology, Pleven, 08-10.09.2004, pp. 196-200.
5. **Nedelchev, N.**, 1938. Ampelographia. S., Printing press, pp. 223 (Bg).
6. **Sirakov, G.**, 1922. Description of one of the best-quality local grapes, Gorna Oryahovitsa, pr. “P. Grigoriev and co”, pp. 24 (Bg).
7. **Stoev, K. et al**., 1960. Regionalization of viticulture in Bulgaria. In: Science. Tr. SRIVE-Pleven, v. 3., S., Zemizdat, pp. 110 (Bg).
8. **Tsankov, B.**, 1964. Incomplete variations of the varieties Bolgar and Gamza. Science. Tr. VSI "V. Kolarov "- Plovdiv, 13(2), 47-54 (Bg).
9. **Viala, P. and V. Vermorel**, 1905. Ampelografie. vol. 6, Paris, Masson, pp. 476 (Fr).
10. **Zelenin, I and I. Mishtenko**, 1965. Kadarka. In: Ampelographia USSR, v. 2, Uncommon varieties of grapes, M Pishtepromizdat, pp. 10-13 (Ru).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (3), 363-371
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Сравнително проучване на афинитета на сорт Рубин при различни подложки във вкоренилище

Анатоли Илиев

Институт по лозарство и винарство, ул. “Кала тепе”№ 1, 5800 Плевен, България
E-mail: toli_74@abv.bg

Comparative study of Rubin variety affinity to different rootstock in the nursery

Anatoli Iliev

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

РЕЗЮМЕ

Проведено е сравнително проучване на афинитета на сорт Рубин с лозовите подложки Берландиери **x** Рипария СО4 – основен за страната (контрола), Берландиери **x** Рупестрис 110 Рихтер, Рипария **x** (Кордифолия **x** Рупестрис) 44-53 Малег и Феркал. Отчетени са степените на регенерация на присадените резници след стратификацията – калусообразуване в мястото на присаждане и петата на подложковия резник, коренообразувателната способност и развитието на пъпките на присадника. Проследени са динамиката на покарване, растеж и узряване на облагородените лози. Отчетена е разликата в добива от получените стандартни вкоренени лози. С най-висок процент стандартни лози е комбинацията с подложката 110 Рихтер – 46,1%, а с най-нисък процент при подложката СО4 – 41,4%.

Ключови думи: сорт, подложка, афинитет, вкоренилище, облагородяване, калус, лози

SUMMARY

A comparative study was carried out of Rubin variety affinity to the rootstocks Berlandieri **x** Riparia SO4 – basic for the country (control), Berlandieri **x** Rupestris 110 Richter, Riparia **x** (Cordifolia **x** Rupestris) 44-53 Maleg and Ferkal. The regeneration stages of the grafted cuttings after stratification were reported – callus induction at the location of the graft and the rootstock base, the root formation capacity and the cutting buds development. The dynamics of germination, growth and ripening of the grafted vines were monitored. The difference in yield of the standard rooted vines was reported. The highest rate of standard vines was obtained with the combination of 110 Richter rootstock – 46.1%, and the lowest rate with CO4 rootstock – 41.4%.

Key words: variety, rootstock, affinity, nursery, grafting, callus, vines

УВОД

Съвременното лозарство (Katerov et al., 1990) е немислимо без наличието на подходящи за различните климатични и почвени условия и за отделните

INTRODUCTION

Contemporary viticulture (Katerov et al., 1990) shall be impossible without the availability of phylloxera resistant rootstocks suitable for the various weather културни сортове лози филоксероустойчиви подложки. Тяхното използване в практиката се е наложило след проникването на филоксерата по лозята на европейските страни, отглеждани на собствен корен, която за кратък период ги унищожава. В цяла Европа, включително и България (където филоксерата е открита за пръв път през 1884г. във Видинско), отглеждането на лозата е станало възможно след присаждането на културните сортове върху лозови подложки, устойчиви на коренова филоксера.

Проблемът за избор на подложка и присадник според Lelakis (1960) трябва да бъде резултат на съблюдаването на три съчетания: почва-подложка, подложка-присадник и присадник-климат. От това се разбира, че при избора на подложка трябва да се има предвид от една страна нейното отношение към почвата и от друга към присадника, а на присадника, отношението към подложката и към климата.

Поведението на отделните партньори при присаждане е предмет на многобройни проучвания и е свързано с взаимообразното влияние между подложката и присадника, които определят физиологичното функциониране на двата генотипа, като трудно може да се посочи кой от тях играе по-важна роля ((Lilov, 1976; Pouget and Delas, 1982; Becher, 1984).

Тъй като за съвременното равнище на знанията в областа на афинитета той все още не може да се предвиди (предскаже), подборът на подложките за определени, районирани за дадени места културни сортове на лозата може да бъде решен само чрез прекия експеримент. Затова преди всяко препоръчване и използване на подложката при лозата е необходимо локално изследване, защото резултатите, които се получават не се съгласуват с повечето от получените в различни райони на Европа

Целта на настоящето проучване е да се проучи афинитета на сорт Рубин към някои видове подложки, непроучвани за сега, като се получи биологически ценно, жизнено и продуктивно лозово растение.

and soil conditions and for the individual grapevine varieties. Their use in practice was necessitated after the penetration of phylloxera in the European vineyards, grown on their own root, which for a short time had destroyed them. Throughout Europe, including Bulgaria (where the phylloxera was first discovered in 1884 in Vidin), grapevine growing became possible after the grafting of the cultivars to rootstocks resistant to the root phylloxera.

The choice of the rootstock and the cutting, according to Lelakis (1960) should be the result of observing three combinations: soil-rootstock, rootstock-cutting and cutting-climate. That means when selecting a rootstock it should be considered its interaction with the soil and the cutting, while of the cutting – its interaction with the rootstock and the climate.

The behavior of the individual components during grafting has been the subject of numerous studies and it was related to the interdependent influence between the rootstock and the cutting, determining the physiological functioning of both genotypes, as it has been difficult to be pointed which one has played a more important role (Lilov, 1976; Pouget and Delas, 1982; Becher, 1984).

Since affinity could not yet be predicted based on the current level of knowledge, the selection of the rootstocks for certain regions for the respective grapevine varieties might be solved only by the direct experiment. Therefore, prior to any recommendation and use of the rootstock, a local study is required because the obtained results are not consistent for the different regions of Europe

The objective of this study was to investigate Rubin variety affinity to some types of rootstocks that have not been studied so far, by obtaining a biologically valuable, viable and productive grapevine.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитът е изведен през периода 2011-2013 година в лозовото вкоренилище на Експерименталната база на ИЛВ-Плевен. Проучването е проведено със сорт Рубин присаден на следните лозовите подложки:

Америко-американски хибриди;

- Берландиери x Рипария SO4 - контрола (основен за страната);
- Берландиери x Рупестрис 110 Rihter;
- Рипария x Рупестрис x Кордифолия 44-53 Malegue;

Европейско-американски хибриди;

- Феркал (/Берландиери x Коломбар/ x /Каберне совиньон x Берландиери/);

Присаждането е извършено на маса, машинно. Стратификацията на присадените резници е извършена по класическата технология в субстрат от дървени стърготини при постоянен контрол на условията за стратифициране - температура в мястото на присаждане, температура и влажност на въздуха.

Присадените резници са вкоренени по лехово-лентовата технология.

През отчетният период са проучени следните показатели:

1. Проучвания върху процесите на регенерация след стратификацията на присадените варианти:
1.1. Калусообразуването в мястото на присаждане и петата на подложковия резник;
1.2. Коренообразувателна способност на подложката.
2. Проучвания върху вегетативните прояви на отделните варианти във вкоренилище:
2.1. Динамика на покарване;
2.2. Динамика на растеж на леторастите;
2.3. Динамика на узряване на леторастите;
3. Добив стандартни лози.

MATERIAL AND METHODS

The trial was carried out during the period 2011-2013 in the vine nursery of the Experimental base of IVE - Pleven. The study was conducted with Rubin variety grafted to the following rootstocks:

American-American hybrids:

- Berlandieri x Riparia CO4 – control (basic for the country);
- Berlandieri x Rupestris 110 Richter
- Riparia x Rupestris x Cordifolia 44-53 Malegue;

European-American hybrids:

- Ferkal (/Berlandieri x Colombar/ x /Cabernet Sauvignon x Berlandieri/);

Grafting was performed on a table, by machine. The stratification of the grafted cuttings was done by the classical technology in sawdust under constant monitoring of the stratification conditions – temperature at the place of grafting, air temperature and humidity.

The grafted cuttings were rooted by bed-lining technology.

The following indicators were recorded during the period of the study:

1. Investigations of the regeneration processes after the stratification of the grafted variants:
1.1. Callus induction at the site of grafting and the base of the rootstock;
1.2. Root-formation capacity of the rootstock;
2. Investigations of the vegetative manifestations of the individual variants in the nursery;
2.1. Dynamics of germination;
2.2. Dynamics of shoot growth;
2.3. Dynamics of shoot maturing;
3. Yield of standard vines.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

**Степен на калусообразуване по време на стратификацията на присадените резници*

При всичките сорт/подложкови ком-

RESULTS AND DISCUSSION

** Degree of callus induction during the stratification of the grafted cuttings*

For all variety/rootstock combinations,

бинации са отчетени сравнително нормални регенерационните процеси в мястото на присаждане и петата на подложковият резник (Таблица 1). По отношение на процента резници с пълен кръгов калус в мястото на присаждане средно за периода най-висок процент е отчетен при подложката 44-53М – 97,5%. При останалите три вариантите процента е в много близки граници от 62,1% при 110 Рихтер до 64,6% за Феркал и СО4. С 1/2 и 1/3 калус няма някакви съществени различия в отчетените стойности между отделните подложки и стойностите са незначителни. С 2/3 калус отчетения процент е малко по-висок при трите варианта които са с отчетен по-нисък процент пълен кръгов калус. Вариантите с подложката 44-53 М и Феркал нямат отчетени лози без калус за целия период. Стойностите по този показател са ниски и при останалите две подложки – 110 Рихтер с 0,4% и СО4 с 2,1%.

При петата на подложковият резник е отчетен най-висок процент пълен кръгов калус при подложката 44-53 М – 97,5%. Най-нисък е процента при вариантите с подложките СО4 – 73,8% и Феркал – 72,5%. С 2/3, 1/2, 1/3 и без калус няма особени различия между отчетените стойности между вариантите.

След стратификацията се отчетени и броя на кореновите зачатъци. Най-висока коренообразувателна способност е отчетена на подложката Феркал – 98,3%, следвана от подложката 44-53М с 91,3%, което потвърждава предходни изследвания и вероятно е свързано с биологичната й специфика. Преброени са и образувалите се коренови зачатъци при петата на подложковите резници при всички варианти. Тук отново подложката Феркал е с най-високи стойности на отчитания показател с преброени 5,9 бр. коренови зачатъци средно на един подложков резник. Висок брой коренови зачатъци е установен също и при подложката 44-53 М – 4,1 бр. Останалите две подложки са с незначителен брой коренови зачатъци, като при СО4 те са даже под 1 бр. средно на присаден резник.

relatively normal regeneration processes at the grafting site and the base of the rootstock were recorded (Table 1). Regarding the rate of cuttings with full circular callus at the grafting site, the highest rate was reported for 44-53M rootstock – 97.5%. For the other three variants, the rates were within very close range from 62.1% for 110 Richter to 64.6% for Ferkal and SO4. With 1/2 and 1/3 callus there were no significant differences in the accounted rates between the individual rootstocks and the values were negligible. With 2/3 callus the reported rate was slightly higher in the three variants that had a lower rate of full circular callus. The variants with 44-53M and Ferkal rootstock did not have vines without callus for the whole period. The values for this indicator were low for the other two rootstocks too - 110 Richter by 0.4% and SO2 by 2.1%.

At the base of the rootstock, the highest rate of full circular callus was recorded for 44-53 M rootstock – 97.5%. The lowest rate was obtained in the variants of rootstocks SO4 – 73.8% and Ferkal – 72.5%. There were no significant differences between the reported rates for the variants with 2/3, 1/2, 1/3 and without callus.

After the stratification, the number of the root germs was counted too. The highest root formation capacity was recorded for Ferkal rootstock – 98.3%, followed by 44-53M – 91.3%, confirming the results from preceding researches that was probably related to its biological specificity. The root germs at the base of the rootstock in all variants were also counted. Here, again, Ferkal rootstock had the highest rates for this indicator with 5.9 root germs on the average per rootstock cutting. A high number of root germs was also found for 44-53 M rootstock – 4.1 pieces. The other two rootstocks had an insignificant number of root germs as for SO4 they were even below 1 on the average per grafted cutting.

Таблица 1. Калусообразуване и коренообразуване след стратификацията – 2011-2013г.
Table 1. Callus induction and root-formation after stratification – 2011-2013

Вариант Variant	Година Year	При спойката / At the graft					Пъпки / Buds		При петата / At the base					С корени With roots	Без корени Without roots	Брой корени Number of roots
		0	1/3	1/2	2/3	Пълен Full	Разв. Deve loped	Неразв. Undeve loped	0	1/3	1/2	2/3	Пълен Full			
Rubin **x** SO4	2011	0.0	0.0	0.0	2.5	97.5	72.5	27.5	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	5.0	95.0	0.11
	2012	1.25	17.5	10.0	32.5	38.75	81.25	18.75	0.0	0.0	0.0	8.75	91.25	11.25	92.5	0.19 pc.
	2013	5.0	7.5	12.5	17.5	57.5	67.5	32.5	22.5	20.0	5.0	22.5	30.0	65.0	35.0	1.20 pc.
Средно/Average %		**2,1**	**8.3**	**7.5**	**17.5**	**64.6**	**73.8**	**26.3**	**7.5**	**6.7**	**1. 7**	**10.4**	**73.8**	**27.1**	**74.2**	**0.5**
Rubin **x** 110R	2011	1.25	17.5	10.0	32.5	38.75	81.25	18.75	0.0	0.0	0.0	8.75	91.25	11.25	92.5	0.19 pc.
	2012	0.0	2.5	2.5	17.5	77.5	80.0	20.0	0.0	0.0	0.0	5.0	95.0	57.5	42.5	2.23 pc.
	2013	0.0	0.0	7.5	22.5	70.0	97.5	2.5	2.5	7.5	5.0	25.0	60.0	52.5	35.0	2.33
Средно/Average %		**0,4**	**6.7**	**6.7**	**24.2**	**62.1**	**86.3**	**13.8**	**0.8**	**2.5**	**1.7**	**12.9**	**82.1**	**40.4**	**56.7**	**1.6**
Rubin **x** 44-53M	2011	0.0	0.0	0.0	2.5	97.5	55.0	45.0	0.0	0.0	1.25	3.75	95.0	83.75	16.25	3.25 pc.
	2012	0.0	2.5	0.0	2.5	95.0	70.0	30.0	0.0	0.0	0.0	2.5	97.5	92.5	7.5	4.58 pc.
	2013	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	97.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	100.0	97.5	2.5	4.60 pc.
Средно/Average %		**0,0**	**0.8**	**0.0**	**1.7**	**97.5**	**74.2**	**25.0**	**0.0**	**0.0**	**0.4**	**2.9**	**97.5**	**91.3**	**8.8**	**4.1**
Rubin **x** Ferkal	2011	0.0	8.75	6.25	23.75	61.25	85.0	15.0	1.25	2.5	3.75	37.5	55.0	95.0	5.0	5.28
	2012	0.0	7.5	12.5	30.0	50.0	95.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0	95.0	100.0	0.0	6.8
	2013	0.0	7.5	2.5	7.5	82.5	97.5	2.5	7.5	7.5	5.0	12.5	67.5	100.0	0.0	5.53
Средно/Average %		**0,0**	**7.9**	**7.1**	**20.4**	**64.6**	**92.5**	**7.5**	**2.9**	**3.3**	**2.9**	**18.3**	**72.5**	**98.3**	**1.7**	**5.9**

При отчитане на показателя развити пъпки (покарали леторасти) се установи, че варианта с подложката Феркал е с 92,5 % развити пъпки, а останалите три варианта със СО4, 110 Рихтер и Феркал са в границите 73,8 % - 86,3% развити очи след стратификацията.

**Степен на влияние на подложките върху вегетативните прояви на присадените сортове по комбинации*

Влиянието на лозовите подложки върху вегетативните прояви на присадените сортове е проучено чрез отчитане на динамиките на покарване, растеж и узряване на леторастите на лозите през вегетацията.

Покарването на леторастите на присадените варианти е отчитано в динамика през 10 дни. Преброявани са покаралите леторасти по повторения при всички варианти в опита и след това резултатите са осреднени средно за периода 2011-2013г. и изчислени в проценти към броя на вкоренените облагородени резници. Резултатите от проучването на този показател са представени на Фигура 1.

Отчетените данни показват сравнително добро покарване при всички варианти въпреки твърде големите различия в резултати през отделните години на изпитването им.

По-добро покарване се наблюдава при вариантите с подложките 44-53 М – 72,7%, следван от този с подложката 110 Рихтер със 72,0%. Най-слабо покарване е отчетено с подложките СО4 – 64,0% и Феркал – 63,5%.

When accounting the indicator developed buds (germinated shoots) it was found that the variant with Ferkal rootstock had 92.5% developed buds while the other three variants with SO4, 110 Richter and Ferkal were within the range 73.8% - 86.3% developed buds after the stratification.

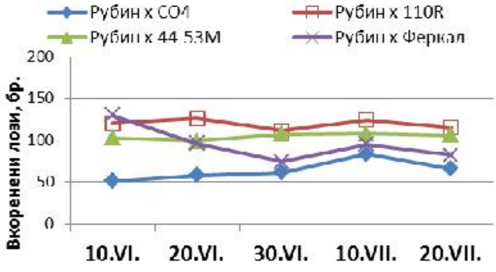
**Impact level of the rootstocks on the vegetative processes of the grafter varieties per combinations*

The impact of the rootstocks on the vegetative manifestations of the grafted varieties was studied by taking into account the dynamics of germination, growth and ripening of the shoots during vegetation.

The shoots germination of the grafted variants was reported in dynamics each 10 days. The germinated shoots per replications were counted for all variants in the trial, and then the average results were calculated for the period 2011-2013 and turned as a percentage of the number of the rooted grafted cuttings. The results for this indicator are presented in Figure 1.

The reported data showed a fairly good germination in all variants despite the very large differences in the results over the years of the study.

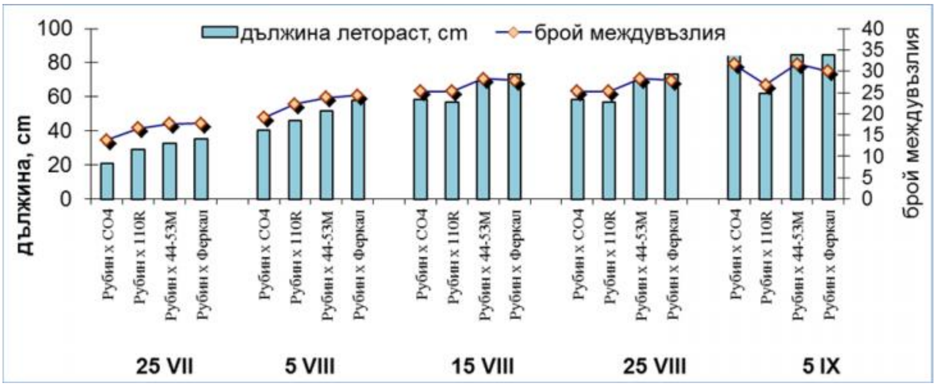
Better germination rate was observed in the variants of 44-53 M rootstock – 72.7%, followed by 110 Richter – 72.0%. The lowest germination rate was reported for SO4 rootstock – 64.0% and Ferkal – 63.5%.



Фиг. 1. Динамика на покарване
Fig. 1. Dynamics of germination

При проследяване динамиката на растеж на вкоренените лозички (Фигура 2) във вкоренилището почти изравнени най-високи резултати са отчетени с подложките СО4 – 89,7 cm, 44-53 М – 89,6 cm и Феркал – 85,2 cm дължина на главния летораст, а най-нисък при 110 Рихтер – 68,4 cm дължина на главния летораст. По отношение броя на междувъзлията не се наблюдава съществена разлика. С най-голям брой междувъзлия е варианта с Феркал – 32,0 бр., а с най-малък отново е този с най-малкия прираст 110 Рихтер с 28,7бр. междувъзлия.

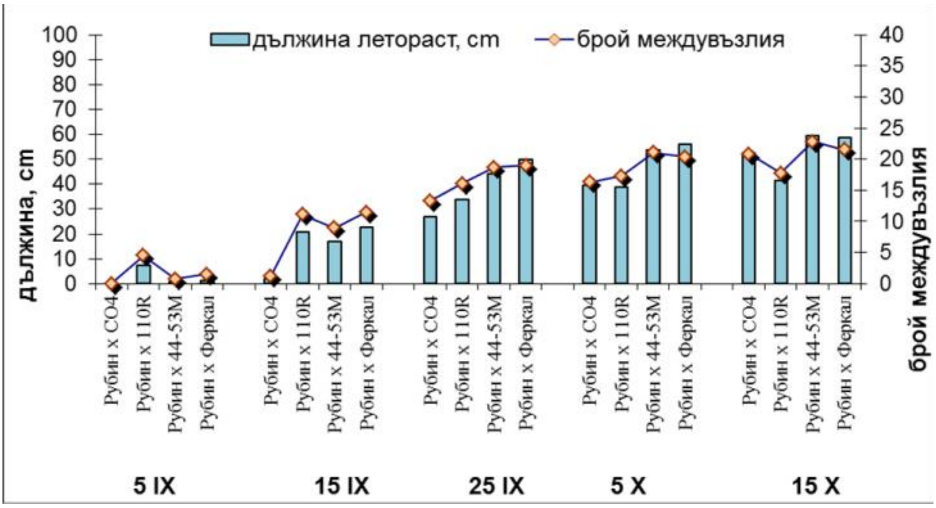
The highest, almost equal, results were recorded for SO4 – 89.7 cm, 44-53 M – 89.6 cm and Ferkal – 8 5.2 cm length of the principal shoot, while the lowest for 110 Richter – 68.4 cm length of the principal shoot when monitoring the growth dynamics of the rooted vines (Figure 2) in the nursery. There was no significant difference with regard to the number of internodes. The highest number of internodes had the variant of Ferkal – 32.0, and the smallest again had the variant with the smallest growth 110 Richter – 28.7.



Фиг. 2. Динамика на растеж при сорт Рубин
Fig. 2. Dynamics of growing of Rubin variety

При проследяване динамиката на узряване (Фигура 3) на главния летораст на вкоренените лози три от вариантите са в много тесни интервали по между си. Разликата е от само 1,5 cm – от 54,4 cm при присадените лози на подложката Феркал до 55,9 cm за тези присаден на подложката 44-53 М. Същата тенденция е и при отчитане броя на зрелите междувъзлия – 19,3 бр. при варианта с Феркал до 20,9 бр. при варианта с 44-53 М. При комбинацията с подложката 110 Рихтер е установена най-ниска стойност – 43,6 cm дължина и 17,9 бр. междувъзлия. Получените резултати за узряването при различните варианти са почти еднопосочни по години.

While following the dynamics of ripening (Figure 3) of the principal shoot of the rooted vines, three of the variants were within very close ranges. The difference was only 1.5 cm – from 54.4 cm of the vines grafted to Ferkal rootstock to 55.9 cm for those grafted to 44-53 M rootstock. The same trend was also observed when counting the number of mature internodes – 19.3 for the variant of Ferkal up to 20.9 for 44-53 M rootstock. The lowest rate was found for 110 Richter rootstock – 43.6 cm length and 17.9 internodes. The results obtained for the ripening of the different variants were almost uniform per years.



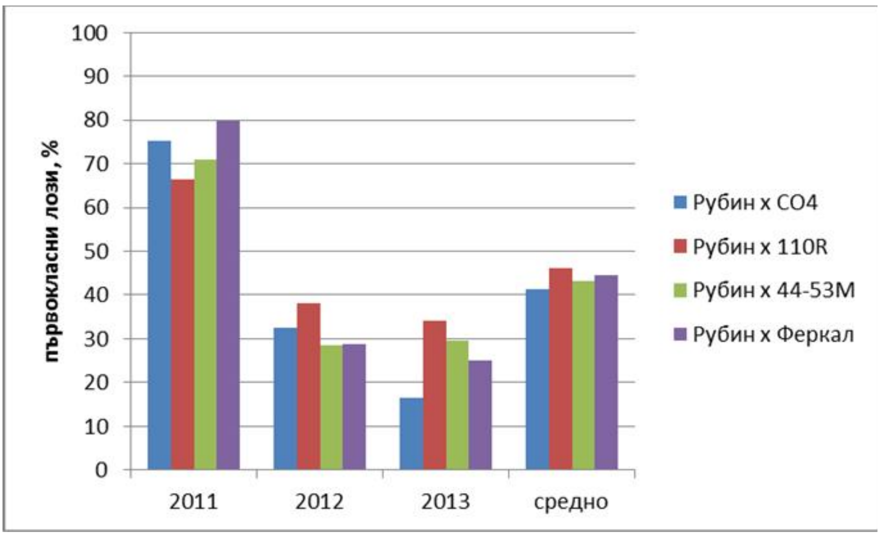
Фиг. 3. Динамика на узряване при сорт Рубин
Fig. 3. Dynamics of ripening of Rubin variety

**Влияние на лозовите подложки върху добива стандартни лози*

Добивът първокласни лози съгласно изискванията регламентирани в Закона за посевния и посадъчния материал средно за отчетния период е задоволителен (Фигура 4). С най-висок процент сумарно е постигнат при присаждане с подложката 110 Рихтер – 46,1 %. Най-нисък процент първокласни лози е отчетен при присаждането на подложката СО4 – 41,4%.

**Impact of vine rootstocks on the yield of standard vines*

The yield of premium vines according to the requirements set forth in the Seed and Propagating Material Act on the average for the period of the study was satisfactory (Figure 4). The highest rate in total was obtained for the variant grafted to 110 Richter rootstock – 46.1%. The lowest percentage of premium vines was reported for grafting to SO4 rootstock – 41.4%.



Фиг. 4. Добив първокласни лози
Fig. 4. Yield of premium vines

ИЗВОДИ

1. Най-добро калусообразуване в зоната спойка е получено при подложката 44-53 М – 97,5%. При петата на подложковия резник същата подложка отново е с най-високи стойности – 97,5%.

2. Подложките 44-53 М и Феркал индуцират най-висока коренообразувателна способност след процеса на стратификация. Подложката Феркал 98,3%, а 44-53 М – 91,3%.

3. Най-висок процент първокласни лози е получен при присаждането с подложката 110 Рихтер – 46,1%.

CONCLUSIONS

4. The best callus induction in the zone of the graft was obtained with 44-53 M rootstock – 97.5%. At the base of the rootstock cutting the same rootstock again had the highest rates – 97.5%.

5. 44-53 M and Ferkal rootstocks induced the highest root formation capacity after the stratification process, Ferkal – 98.3%, and 44-53 M – 91.3%.

6. The highest rate of premium vines was obtained for grafting to 110 Richter rootstock – 46.1%.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Becher, H.**, 1984. Ergebnisse langjahriger Prufungen von Unterlagsreben. *Der dt. Weinbaw*, 5, 261-265.

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

3. **Lelakis, P.**, 1960. Le choix du porte-greffe et du greffon au cours de la reconstitution des vignobles grecs attaques par le phylloxera, *Bull. de l'OIV*, v. 33-352, pp. 120.

4. **Lilov, D.**, 1979. Biological bases of grapevine affinity. BAS, IFR "M. Popov" - Sofia, pp. 78 (Bg).

5. **Pouget, R. and J., Delas**, 1982, Interaction entre le greffon et le portegreffe chez la vigne. Application de la methode des greffages reciproques a 1 esule de la nutrition minerale. *Agronomie*, 2, 231-242.