Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (1), 302-314 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Влияние на Гардоприм плюс голд върху конкурентните отношения в лозово вкоренилище

Нели Проданова-Маринова[1], Ирина Станева[2]

[1]Институт по лозарство и винарство, 5800 Плевен, България
[2]Институт по овощарство, 4004 Пловдив, България

Influence of Gardoprim plus Gold on the Competitive Relations in the Grapevine Nursery

Neli Prodanova-Marinova[1], Irina Staneva[2]

[1]Institute of Viticulture and Enology, 5800 Pleven, Bulgaria
[2]Fruit-Growing Institute, 4004 Plovdiv, Bulgaria
E-mail: neli_npm@abv.bg[1], tsarewa@abv.bg[2]

Original scientific paper

Received: 15.04.2019 *Accepted:* 23.04.2019 *Published:* 28.06.2019

РЕЗЮМЕ

Опитът е изведен в лозовото вкоренилище на Института по лозарство и винарство, Плевен при почвен тип излужен чернозем. Анализирано е съдържанието на основни хранителни елементи (N, P, K, Ca, Mg и Fe) в листата на присадени резници от сортоподложковата комбинация Мискет плевенски/Берландиери Х Рипариа (СО4). Установена е положителната роля на хербицида за постигане на оптимален хранителен режим на присадените резници по време на вкореняването им. Направеното изследване показва, че Гардоприм плюс Голд (*312,5 g/l s-метолахлор + 187,5 g/l тербутилазин*) благоприятства акумулирането на по-големи количества фосфор, калций, магнезий и желязо в листата на лозите. Анализът на вегетативната маса на двата едногодишни плевелни вида, установени в опитните парцелки 60 дни след третирането

SUMMARY

The trial was carried out in the grapevine nursery of the Institute of Viticulture and Enology, Pleven with a soil type leached chernozem. The main nutrient content (N, P, K, Ca, Mg and Fe) in the leaves of grafted cuttings of the variety-rootstock combination Muscat Plevenski/Berlandieri X Riparia (SO4) was analyzed. The positive role of the herbicide in achieving the optimal nutrition of the grafted cuttings during their rooting was established.

The investigation revealed that Gardoprim plus Gold (*312,5 g/l s-metolachlor + 187,5 g/l terbuthylazine*) facilitated the accumulation of higher amounts of phosphorus, calcium, magnesium, and iron in the vine leaves.

The analysis of the vegetative mass of the two annual weed species found in the trial plots 60 days after treatment proved that

доказва, че те се проявяват като мощна конкуренция за усвояване на нутриенти във вкоренилището – износът на хранителни елементи, осъществен от тях, превишава неколкократно съдържанието им в културното растение. *P. oleraceae* акумулира значително по-голямо количество калий, магнезий и желязо, а *A. blitoides* – калий, калций и желязо.

Ключови думи: минерални хранителни елементи, лозово вкоренилище, плевели, хербицид

they were a powerful competition for the nutrients in the nursery – the content of nutrients assimilated by them surpassed several times their content in the cultivated plant.

P. oleraceae accumulated significantly more potassium, magnesium and iron, while *A. blitoides* – potassium, calcium and iron.

Key words: mineral nutrients, vine nursery, weeds, herbicide

УВОД

Установено е, че листата на лозите съдържат фенолни съединения (стилбени, флавоноиди, фенолкарбонови киселини, дъбилни вещества, антоциани), липиди, захари, витамини и др. (Medicinal plants atlas of the USSR, 1962; Bulgarian ampelography, 1990). В структурата им влизат над 20 микро и макроелементи – освен основните, структурни за клетките въглерод, водород и кислород в значителна концентрация са отчетени силиций, магнезий, калий, сяра, алуминий, както и в минимални количества редките барий, стронций, рубидий, цирконий (Dul et al., 2010).

Ролята на различните елементи за осъществяването на жизнените функции на лозата е строго специфична и количествата, които тя усвоява, особено през ранните етапи от развитието си, могат да окажат решаващо влияние върху растежа и формирането на младата лоза. Азотът, фосфорът и калият са едни от най-важните елементи, влияещи върху живота на автотрофните организми. Известно е, че видът *Vitis vinifera* L. е калиеволюбив и натрупва значителни количества от този елемент в младите си органи (Kurtev et al., 1979; Arutunyan, 1981; Ashley, 2011) Смята се, че той влияе пряко и косвено върху дейността на всички ензими в клетките на растението Азотът влиза в състава на протоплазмата, аминокиселините, хлорофила и лецитините. До

INTRODUCTION

Vine leaves have been found to contain phenolic compounds (stilbene, flavonoids, phenolcarboxylic acids, tanning substances, anthocyanins), lipids, sugars, vitamins, etc. (Medical Plant Atlas, USSR, 1962; Bulgarian Ampelography, 1990). They contain over 20 micro and macronutrients - besides the major ones for the cell structure – carbon, hydrogen and oxygen, significant ratios of silicon, magnesium, potassium, sulfur and aluminum have been recorded, as well as the rare ones -barium, strontium, rubidium, zirconium (Dul et al., 2010).

The role of the various elements for the vine vital functions has been strictly specific and the quantities it assimilates, especially in the early stages of its development, might have a decisive impact on the young vine growth and formation. Nitrogen, phosphorus and potassium have been one of the most important elements influencing the life of the autotrophic organisms. It has been known that Vitis vinifera L. species is potassium-loving and accumulates significant amounts of this element in its young organs (Kurtev et al., 1979, Arutunyan, 1981, Ashley, 2011). It is believed it has both direct and indirect impact on the activity of all enzymes in the plant cells. Nitrogen is involved in the composition of protoplasm, amino acids, chlorophyll and lecithin. To a large extent,

голяма степен ролята на фосфора наподобява тази на калия, но той влиза директно в повечето органични структури на лозата. Калцият стимулира растежа на стъблото и корените, а магнезият и желязото са от основно значение за фотосинтезата (Kurtev et al., 1979; Prokoshev, 2005; Yurchencko, 2014). Липсата, или недостига на някой от тях водят до проявата на така наречените „недоимъчни болести" (Abrasheva et al., 2008). От особено значение за недопускането им е растителната защита и в частност – борбата с плевелната растителност.

Известно е, че плевелите извличат от почвата и акумулират във вегетативните си органи по-големи количества хранителни вещества (Boychev, 1980; Lopes et al., 2004). Процентното съдържание на азот, фосфор, калий и магнезий в листната маса (стъбла и листа) е по-високо при редица плевелни видове в сравнение с културните растения (Qasem, 1992; Hristeva et al., 2014; Staneva and Rankova, 2017).

Видовете от р. *Amaranthus* са нитрофилни растения – натрупват над 3% азот в сухата си биомаса. Други видове усвояват по-големи количества фосфор или калий, например тученицата (*Portulaca oleracea* L.) – над 4% калий и се отнасят към калиеволюбиви растения (Santos et al., 1998). Редица автори определят *P. oleracea* като типичен нитрофит (Kolev, 1963; Janjic, 1996). Подобни са резултатите от проучванията на *A. blitoides* и *P. oleracea* в лозово вкоренилище (Prodanova-Marinova and Staneva, 2018).

Целта на настоящото проучване е да се установи влиянието на хербицида Гардоприм плюс Голд върху конкурентните отношения лоза – плевел в условията на вкоренилището.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитът е изведен през 2017 г. на територията на Експерименталната база на ИЛВ - Плевен. Почвеният тип е

the role of phosphorus resembles that of potassium, but it is directly included in most of the vine organic structures. Calcium stimulates stem and root growth, while magnesium and iron are essential for photosynthesis (Kurtev et al., 1979; Porokoshev, 2005; Yurchenko, 2014).

The lack or shortage of any of them results in the so-called "deficiency diseases" (Abrasheva et al., 2008). Plant protection and, in particular, the weed vegetation control is of essential significance for their prevention.

It has been known that weeds extract higher amounts of nutrients from the soil and accumulate them in their vegetative organs (Boychev, 1980; Lopes et al., 2004). The rates of nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium in the foliage (stems and leaves) is higher in a number of weed species compared to the cultivated plants (Qasem, J. R., 1992; Hristeva et al., 2014; Staneva and Rankova, 2017).

Amaranthus species are nitrophilic plants – they accumulate over 3% of nitrogen in their dry biomass. Other species assimilate higher amounts of phosphorus or potassium, for example, pigweed (*Portulaca oleracea* L.) – over 4% of potassium and it belongs to potassium-loving plants (Santos et al., 1998). A number of authors define *P. oleracea* as a typical nitrophit (Kolev, 1963; Janjic, 1996). Similar results have been obtained from the investigations of *A. blitoides* and *P. oleracea* in the vine nursery (Prodanova-Marinova and Staneva, 2018).

The objective of this study was to determine the influence of Gardoprim plus Gold herbicide on the competitive relations vine – weed in the conditions of the nursery.

MATERIAL AND METHODS

The trial was carried out in 2017 at the Experimental Base of the IVE - Pleven. The soil type was leached

излужен чернозем, образуван върху глинясал льос. Хумусният хоризонт е твърде къс и липсва преходът между него и „Б" хоризонт, който е характерен за излужените черноземи с по-добре изразен степен характер. По механичен състав е тежко песъчливо глинест. Преобладава фракцията на едрия прах (0,05 до 0,01 mm), която е средно 42 %. На второ място, с 30 % е фракцията на ила (частици по-малки от 0,001 mm). Относителното тегло почти не се променя в дълбочина и е сравнително високо (2,78-2,79). Общата порьозност при ППВ почти не намалява в дълбочина (от 58 до 54 %). На дълбочина до 60 cm карбонати липсват, а под тази дълбочина количеството им достига 24,18 %. Активният калций в карбонатните хоризонти достига 5,96-6,67 %. В съответствие с това е и почвената реакция – в безкарбонатните хоризонти тя е неутрална, а в карбонатните – слабо до средно алкална (Krastanov and Dilkova,1963).

Използвани са присадени резници от сорт Мискет плевенски на подложка Берландиери Х Рипариа СО4, вкоренявани по технологията, възприета от ИЛВ (Dimitrova et al., 2007). Третирането с Гардоприм плюс Голд (*312,5 g/l s-метолахлор + 187,5 g/l тербутилазин*) в доза 0,4 l/da е направено непосредствено след набождането на резниците във вкоренилището. За постигане на максимален ефект, непосредствено след това площите са дъждувани.

Отчитането на плътността на плевелните растения е направено по количествения метод (Tonev et al., 2002).

Съдържанието на N (%), P (%), K (%), Ca (%), Mg (%) и Fe(mg/kg) в листата на лозите и вегетативната маса на плевелите е отчетено в края на растежа на лозите. Анализирани са средни проби за вариант от максимално развити листа ($6^{ти}$ - $8^{ми}$ лист от върха на лозовия летораст към основата и средни проби от цели плевелни растения. Съдържанието на азот е установено по

chernozem, formed on clay loess. The humus horizon was too short and the transition between it and "B" horizon was missing, that was typical for leached chernozem of better nature. By mechanical composition it was heavy sandy loam. The bulk dust fraction (0.05 to 0.01 mm) was prevailing, on the average 42%. That was followed by the fraction of the core, 30% (particles smaller than 0.001 mm). The specific weight almost did not change in depth and was relatively high (2.78-2.79). The total pores at LSWC were not reduced in depth (from 58 to 54 %). Carbonates were missing at depths up to 60 cm, and below that depth their content reached 24.18%.

The active calcium in the carbonate horizons varied from 5.96 to 6.67%. Thus the soil reaction was determined accordingly – neutral in the carbonless horizons, low to medium alkaline in the carbonates. (Krastanov and Dilkova, 1963).

Cuttings of Muscat Plevenski variety grafted to Berlandieri X Riparia SO4 rootstock, rooted by the technology adopted by the IVE were used (Dimitrova, 2007). The treatment with Gardoprim plus Gold (*312.5 g/l s-metolachlor + 187.5 g/l terbuthylazine*) at a dose of 0.4 l/da was performed immediately after the planting of the cuttings in the nursery. For maximum effect, the areas were immediately sprinkled afterwards.

The weed density was measured by the quantitative method (Tonev et al., 2002).

The content of N (%), P (%), K (%), Ca (%), Mg (%) and Fe (mg/kg) in the vine leaves and weed vegetative mass was recorded at the end of vine growth. Average samples per variant of maximum developed leaf (6th - 8th leaf from the top of the vine shoot to the base and average samples of whole weed plants) were analyzed. The nitrogen content was determined by the distillation method, of

дестилационния метод, на калий – с пламъков фотометър, на фосфор – колориметрично с редуктор хидразин сулфат, на калций и магнезий – комплексометрично и на желязо – колориметрично със сулфо салицилова киселина.

potassium – with flame photometer, of phosphorus – colorimetric with reductant hydrazine sulphate, of calcium and magnesium – complexometrically and of iron – colorimetric with sulpho-salicylic acid.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

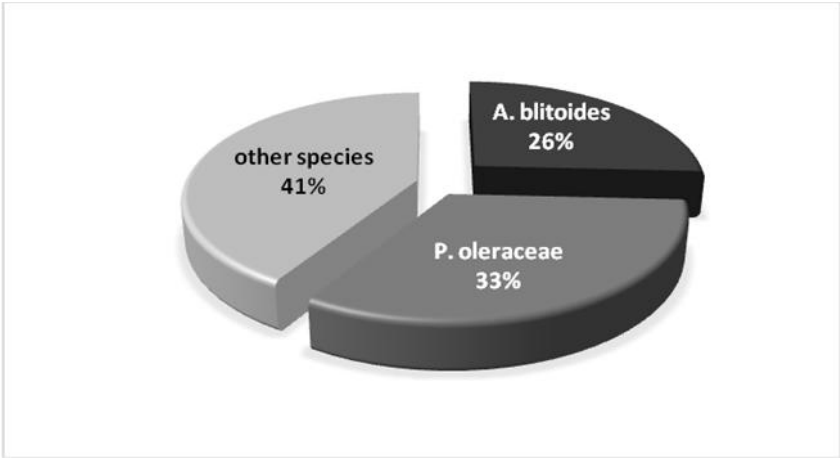
През 2017 г. в лозовото вкоренилище са установени 12 вида плевели – 5 многогодишни и 7 едногодишни. Многогодишните са: полска поветица (*Convolvulus arvensis* L.), родилна трева (*Cardaria draba* L.) полска паламида (*Cirsium arvense* (L.) Scop), вълча ябълка (*Aristolochia clematitis* L.) и троскот (*Cynodon dactylon* (L.) Scop.). Разпространени са във всички парцели, независимо от разположението им във вкоренилището и не се влияят от приложения хербицид.

Едногодишните видове са: полски синап (*Sinapis arvensis* L.), подсунка (*Heliotropium europaeum* L.), пълзящ щир (*Amaranthus blitoides* L.), свиница (*Xanthium strumarium* L.), черно куче грозде (*Solanum nigrum* L.), тученица (*Portulaca oleracea L*.) и зелена кощрява (*Setaria viridis* L.). Всички те са установени в контролата и плътността им варира в зависимост от обработките през вегетацията. В третираните с Гардоприм плюс Голд парцели наличието на едногодишни плевели (пълзящ щир, свиница, черно куче грозде и тученица) е отчетено след шестдесетия ден от прилагането на хербицида. Деветдесет дни след пръскането с най-голяма плътност са *A. blitoides* и *P. oleracea* (Фигура 1). Аналогичен резултат е отчетен и в контролата, като там е установено по-силно присъствие на *A. blitoides* (Фигура 2).

RESULTS AND DISCUSSION

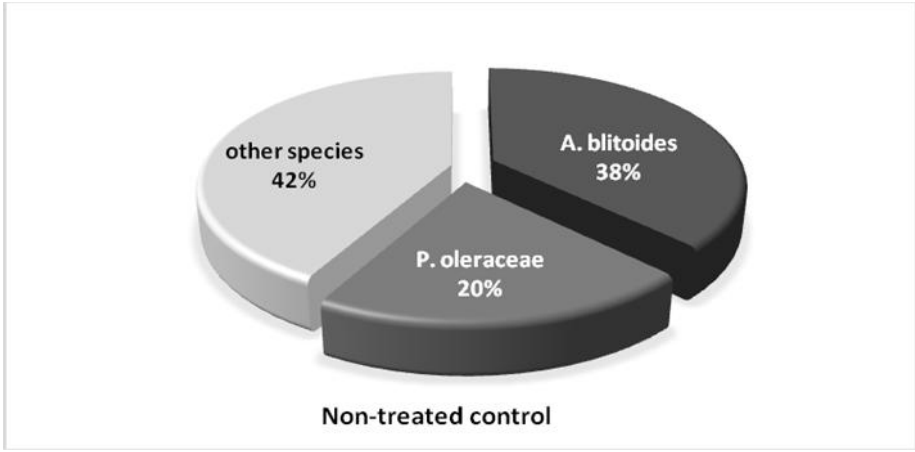
In 2017, 12 species of weeds were found in the vine nursery, 5 perennial and 7 annual. The perennial were: field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.), whitetop (*Cardaria draba* L.) Canada thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop), birthwort (*Aristolochia clematitis* L.) and Bermuda-grass (*Cynodon dactylon* (L.) Scop.). They were distributed in all plots, regardless of their location in the nursery, and were not affected by the applied herbicide.

The annual species were: field mustard (*Sinapis arvensis* L.), European Heliotrope (*Heliotropium europaeum* L.), white amaranth (*Amaranthus blitoides* L.), common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.), hound's berry (*Solanum nigrum* L.), pigweed (*Portulaca oleracea L*.) and green foxtail (*Setaria viridis* L.). They all were found in the control and their density varied depending on the treatments during the vegetation. In the plots treated with Gardoprim plus Gold, the presence of the annual weeds (white amaranth, common cocklebur, hound's berry and pigweed) was recorded after the sixtieth day of the herbicide application. Ninety days after the spraying *A. blitoides* and *P. oleracea* had the highest density ratio (Figure 1). Analogous result was also counted in the control, with a higher presence of *A. blitoides* (Figure 2).



Фиг. 1. Съотнасяне на плътността на *A. blitoides* и *P. oleracea* спрямо тази на останалите плевелни видове, установени в третираните парцели, 90 дни след набождането на лозовите резници и прилагането на Гардоприм плюс Голд (0,4 l/da)

Fig. 1. *A. blitoides* and *P. oleracea* density compared to that of the other weed species found in the treated plots, 90 days after planting the vine cuttings and application of Gardoprim plus Gold (0.4 l/da)



Фиг. 2. Съотнасяне на плътността на *A. blitoides* и *P. oleracea* спрямо тази на останалите плевелни видове, установени в нетретираната контрола, 90 дни след набождането на лозовите резници

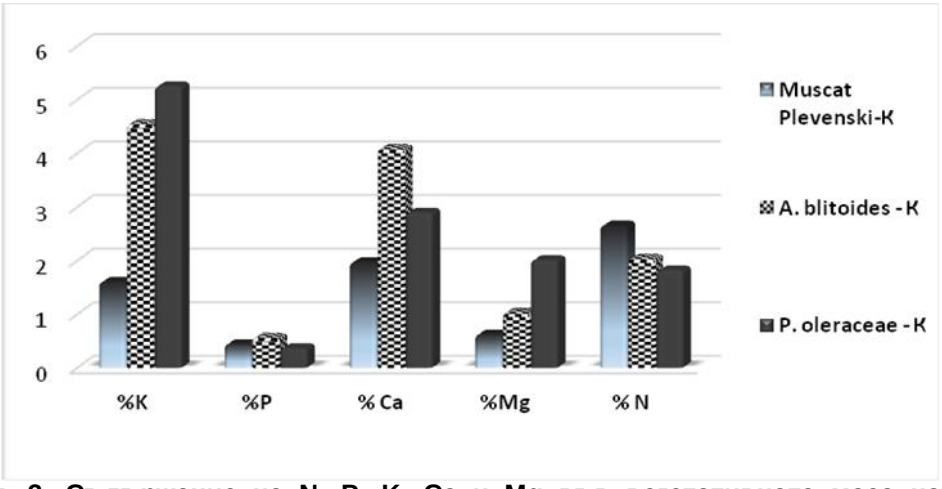
Fig. 2. *A. blitoides* and *P. oleracea* density compared to that of the other weed species found in the non-treated control, 90 days after planting the vine cuttings

Анализът на вегетативната маса на на *A. blitoides* и *P. oleracea* и листните проби от млади лози показва, че плевелните растения усвояват по-добре калия от почвата и натрупват във вегетативната си маса около 3 пъти

The analysis of the vegetative mass of *A. blitoides* and *P. oleracea* and the leaf samples from the young vines showed that weed plants better absorbed potassium from the soil and accumulated in their vegetative mass about 3 times

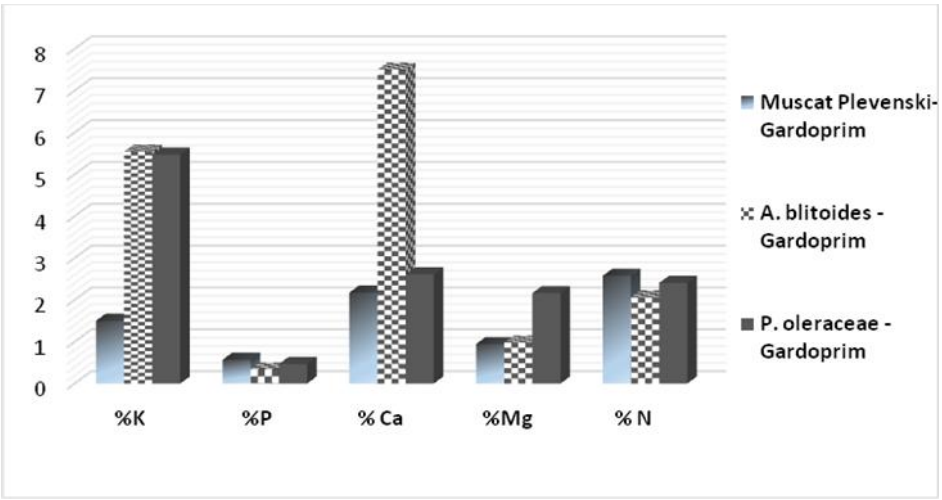
повече от този елемент – 4,55 % (*A. blitoides*), 5,26 % (*P. oleracea*) и 1,61 (Мискет плевенски) – Фигура 3. Третирането на парцелите с Гардоприм плюс Голд увеличава износа на К по-съществено при *A. blitoides* – с 0,99 % (Фигура 4).

more from this element - 4.55% (*A. blitoides*), 5.26% (*P. oleracea*) and 1.61 (Muscat Plevenski) – Figure 3. The treatment of the plots with Gardoprim plus Gold had increased K export more significant-ly in *A. blitoides* – by 0.99% (Figure 4).



Фиг. 3. Съдържание на N, P, K, Ca и Mg във вегетативната маса на *A. blitoides* и *P. oleracea* и листата на млади лози от сорт Мискет плевенски от нетретираните с Гардоприм плюс Голд парцели

Fig. 3. N, P, K, Ca and Mg content in the vegetative mass of *A. blitoides* and *P. oleracea* and the leaves from young vines of Muscat Plevenski variety from the plots, not treated with Gardoprim plus Gold



Фиг. 4. Съдържание на N, P, K, Ca и Mg във вегетативната маса на *A. blitoides* и *P. oleracea* и листата на млади лози от сорт Мискет плевенски от третираните с Гардоприм плюс Голд парцели

Fig. 4. N, P, K, Ca and Mg content in the vegetative mass of *A. blitoides* and *P. oleracea* and the leaves from young vines of Muscat Plevenski variety from the plots, treated with Gardoprim plus Gold

По подобен начин се развиват конкурентните отношения и при усвояването на калция. Като елемент, участващ във формирането на механичните тъкани, той е особено необходим през първите фази от вегетационния период на лозата. *A. blitoides* и *P. oleracea* акумулират значително по-големи количества от този елемент във вегетативния си апарат от Мискет плевенски. В контролата това е особено добре изразено при *A. blitoides* – 4,09 % (Фигура 3). При растенията от този вид е отчетено силно увеличение на съдържанието на Ca след третиране с Гардоприм плюс Голд – 7,50 % (Фигура 4).

Износът на магнезий – елемент, ангажиран с ензимната дейност и пряк участник във фотосинтезата (като съставна част на хлорофила) от вегетативната маса на двата плевелни вида също надвишава този от младите лози – 1,04 % (*A. blitoides*), 2,01 % (*P. oleracea*) и 0,63 % (Мискет плевенски) – Фигура 3. Действието на хербицида тук предизвиква нарастване на съдържанието на Mg в листата на лозите и създава предпоставки за активизиране на фотосинтезата и засилване на конкурентноспособността на младите лозови растения (Фигура4). Същевременно този процес се подпомага от намаленото съдържание на елемента във вегетативната маса на *A. blitoides*. Разликата от 0,15 % в количествата магнезий, акумулирани от *P. oleracea* от третираните с Гардоприм плюс Голд парцели и контролата, не оказва съществено влияние върху растежа и развитието на плевелните растения от този вид.

Количествата азот , установени във вегетативните органи на Мискет плевенски и двата плевелни вида от нетретираните контроли са сходни и не са отчетени резки промени в нивата им под въздействие на хербицида (Фигура 3 и 4).

Процентното съдържание на фосфор в листата на Мискет плевен-

The competitive relations developed similarly in the absorption of calcium. As an element involved in the formation of the mechanical tissues, it has been of particular need during the first phases of the vine growing season. *A. blitoides* and *P. oleracea* accumulated significantly higher amounts of this element in their vegetative apparatus compared to Muscat Plevenski. In the control, that was especially well expressed for *A. blitoides* – 4.09% (Figure 3). In plants of this species, a strong increase in Ca content after treatment with Gardoprim plus Gold was reported – 7.50% (Figure 4).

The export of magnesium – an element involved in the enzyme activity and a direct agent for the photosynthesis (as a component of chlorophyll) by the vegetative mass of both weed species also exceeded that of the young vines – 1.04% (*A. blitoides*), 2.01% (*P. oleracea*) and 0.63% (Muscat Plevenski) – Figure 3.

The herbicidal action had induced an increase of the Mg content in the vine leaves and created preconditions for the photosynthesis activating and enhancing the competitiveness of the young vines (Figure 4). At the same time, that process was supported by the reduced content of the element in the vegetative mass of *A. blitoides*. The difference of 0.15% in the amounts of magnesium accumulated by *P. oleracea* from the Gardoprim plus Gold treated plots and the control did not have a significant effect on the growth and development of the weeds from that species.

The quantities of N found in the vegetative organs of Muscat Plevenski and both weed species from the untreated controls were similar and no significant changes in their levels were observed under the influence of the herbicide (Figure 3 and 4).

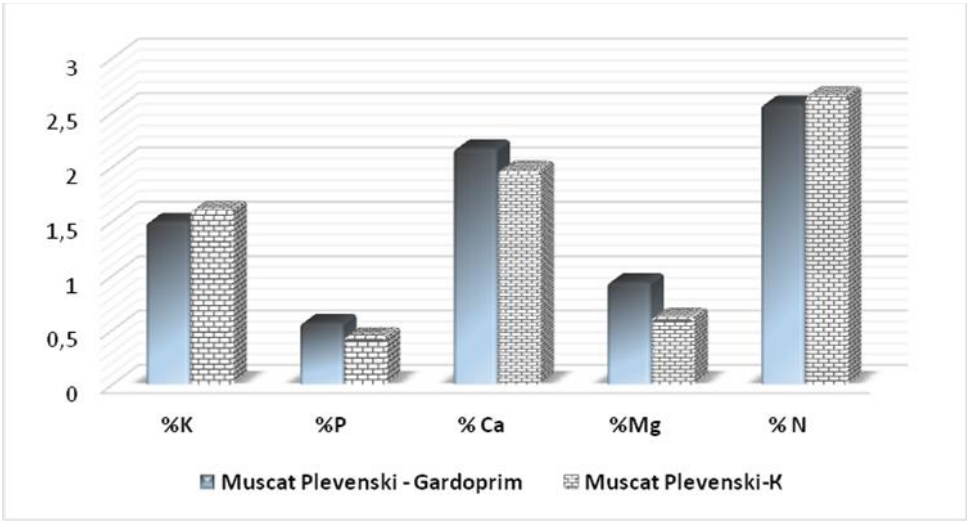
The phosphorus ratio in the leaves of Muscat Plevenski did not differ greatly

ски не се различава съществено от това във вегетативната маса на плевелните растения. Установено е намаление на количеството му при *A. Blitoides* от третираните с хербицид парцели (Фигура 3 и 4).

Направените анализи при Мискет плевенски показват увеличение на фосфора, калция и магнезия в листата на лозите от третираните с Гардоприм плюс Голд парцели (Фигура 5). Най-съществено се повишава нивото на Mg – с 0,31 %. Големите количества калций водят до проблеми в усвояването на азот, но тук увеличението му с 0,2% не влияе негативно, а подпомага растежа на лозите. Отчетено е минимално намаление на азота (0,08 %) и калия (0,1 %) спрямо стойностите от нетретираната контрола.

in comparison with the vegetative mass of the weed plants. A decrease in its amount was found in *A. Blitoides* from the herbicide treated plots (Figure 3 and 4).

The analyses of Muscat Plevenski showed an increase in phosphorus, calcium and magnesium in the vine leaves from Gardoprim plus Gold treated plots (Figure 5). The ratio of Mg has increased the highest - by 0.31%. Large amounts of calcium lead to problems in the absorption of N, however in this case the increase of 0.2% had not a negative impact, but supported the vines growth. An insignificant reduction in nitrogen (0.08%) and potassium (0.1%) was recorded compared to the untreated controls.



Фиг. 5. Съдържание на N, P, K, Ca и Mg в листата на млади лози от сорт Мискет плевенски от третираните с Гардоприм плюс Голд парцели и контролата

Fig. 5. N, P, K, Ca, and Mg content in the leaves of the young vines of Muscat Plevenski varieties from Gardoprim plus Gold treated plots and the control

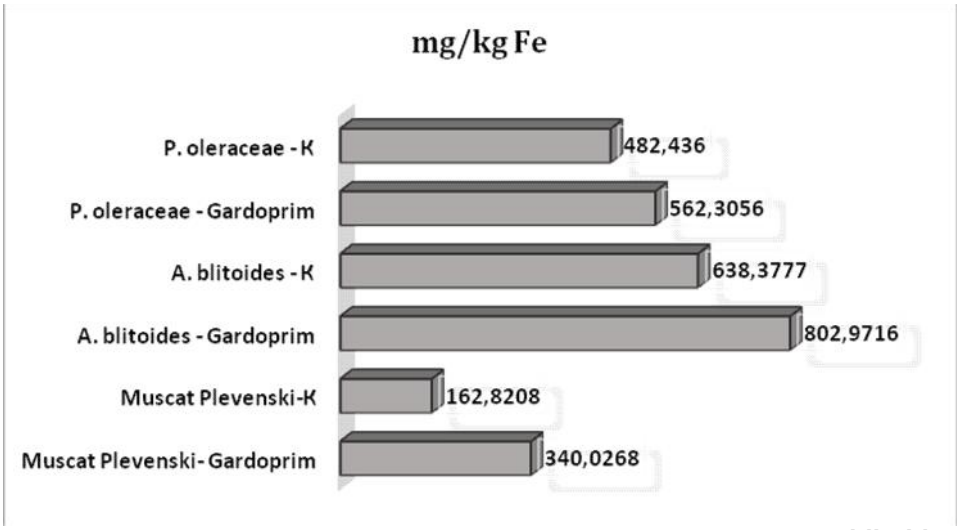
Най-съществени са разликите в износа на желязо. Съдържанието му в лозовите растения е минимално, но недостига му води до смущения в биосинтеза на хлорофил и окислителни ензими (Kurtev et al., 1979;

The differences in the iron export were the most significant. Its content in the vines was minimal, but its shortage resulted in disturbance in the chlorophyll biosynthesis and oxidative enzymes (Kurtev et al., 1979; Abrasheva et al.,

Abrasheva et al., 2008). Количествата, установени в листата на младите лози от контролата са най-ниски – 162,8 mg/kg (Фигура 6). Акумулираното във вегетативната маса на *P. oleracea* от нетретираните парцели желязо е 3 пъти повече от това в Мискет плевенски, а в *A. blitoides* – 4 пъти. Третирането с Гардоприм плюс Голд до известна степен увеличава конкурентноспособността на младите лози и им позволява да увеличат най-значително износа на желязо – при Мискет плевенски нарастването е с 177,21 mg/kg, при *A. blitoides* – 164,59 mg/kg, а при *P. oleracea* само 79,87 mg/kg. Най-високо съдържание на този елемент е отчетено във вегетативната маса на *A. blitoides* както от контролата, така и от парцелите с приложен хербицид.

2008). The amounts found in the leaves of the young vines from the control were the lowest – 162.8 mg/kg (Figure 6). The iron, accumulated in the vegetative mass of *P. oleracea* from the untreated plots was 3-fold higher compared to Muscat Plevenski, while in *A. blitoides* – 4 times.

The Gardoprim plus Gold treatment had enhanced to a certain level the competitiveness of the young vines and allowed them to increase the amount of the iron export – for Muscat Plevenski by 177.21 mg/kg, for *A. blitoides* – 164.59 mg/kg, while for *P. oleracea* only 79.87 mg/kg. The highest content of this element was recorded in the vegetative mass of *A. blitoides* both from the control and the plots treated with the herbicide.



Фиг. 6. Съдържание на Fe във вегетативната маса на *A. blitoides* и *P. oleracea* и листата на млади лози от сорт Мискет плевенски
Fig. 6. Fe content in the vegetative mass of *A. blitoides* and *P. oleracea* and leaves of young vines of Muscat Plevenski variety

Анализът на биомасата на двата плевелни вида показва голямата им конкурентна способност при износа на основни микро- и макроелементи. Като типични нитрофити те се развиват в почви с голямо нитратно съдържание. Благоприятните условия, в лозовото

The biomass analysis of both weed species showed their great competitive ability in the export of basic micro- and macro-nutrients. As typical nitrophites they developed in soils of high nitrate content. The favourable conditions in the vineyard nursery (optimal water regime,

вкоренилище (оптимален воден режим, богата и аерирана почва), почти минималната конкуренция с други плевелни видове, която Гардоприм плюс Голд осигурява през по-голямата част от вегетацията и генетичната обусловеност дават възможност на *A. blitoides* и *P. oleracea* да се възползват в максимална степен от възможностите, които технологията за производство на лозов посадъчен материал предлага. Акумулираните от тях количества N, P, K, Ca, Mg и Fe създават условия за активен растеж, балансирано развитие и са предпоставка за успешното размножаване на растенията. По този начин естествената пластичност на двата вида се подпомага от човешката дейност. Ролята на хербицида, като регулатор на конкурентните отношения в лозовото вкоренилище се отчита чрез намаляването на процентното съдържание на някои елементи (P, Mg) във вегетативната маса на плевелите и увеличението им в листата на младите лози; чрез различното нарастване съдържанието на други (Fe) – в по-голяма степен при Мискет плевенски и по-малка в плевелите.

rich and aerated soil), almost minimal competition with other weed species, provided by Gardoprim plus Gold for most of the vegetation season and the genetic determination enabled *A. blitoides* and *P. oleracea* to take full advantage of the opportunities offered by the technology for the production of grapevine propagating material.

The accumulated N, P, K, Ca, Mg and Fe created conditions for active growth, balanced development and were a prerequisite for the successful multiplication of the plants. Thus the natural plasticity of both species was assisted by the human activity.

The role of the herbicide as a regulator of the competitive relations in the vine nursery was taken into account by decreasing the ratio of some elements (P, Mg) in the vegetative mass of the weeds and their increase in the leaves of the young vines; by various increase in the content of other (Fe) – to a greater extent in Muscat Plevenski and less in weeds.

ИЗВОДИ

Плевелните видове а *A. blitoides* и *P. oleraceae* се проявяват като силно ефективни конкуренти при усвояване на ресурси във вкоренилището – износът на хранителни елементи, осъществен от тях в нетретираните с хербицид контроли, превишава неколкократно съдържанието им в младите лози. *P. oleraceae* акумулира значително по-голямо количество калий, магнезий и желязо, а *A. blitoides* – калий, калций и желязо

Направеното изследване показва, че Гардоприм плюс Голд благоприятства акумулирането на по-големи количества фосфор, калций, магнезий и желязо в листата на младите лози от сорт Мискет плевенски.

Прилагането на хербицида води

CONCLUSIONS

A. blitoides and *P. oleracea* were highly effective competitors for the assimilation of resources in the nursery – the export of nutrients made by them in the controls, not treated with herbicide exceeded their content in young vines several times. *P. oleracea* accumulated significantly more potassium, magnesium and iron, and *A. blitoides* – potassium, calcium and iron.

The study had revealed that Gardoprim plus Gold favoured the accumulation of higher amounts of phosphorus, calcium, magnesium and iron in the leaves of the young vines of Muscat Plevenski variety.

The application of the herbicide

до увеличение на процентното съдържание на калий, калций и желязо във вегетативната маса на *A. blitoides* и намаление на акумулираните в нея фосфор и магнезий. Отчетено е минимално увеличение на калий, фосфор и магнезий в растенията *P. oleraceae* и значително нарастване на съдържанието на азот и желязо в тях.

resulted in an increase in the ratio of potassium, calcium and iron in *A. blitoides* vegetative mass and a decrease in the phosphorus and magnesium accumulated in it. It was found a minimal increase in potassium, phosphorus and magnesium in *P. oleracea* plants and a significant increase in the nitrogen and iron content of these plants.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Medicinal Plants Atlas of the USSR, 1962. Medgiz, Moscow (Ru).
2. **Abrasheva, P., Bambalov, K., and Georgiev, A.,** 2008. Viticulture and Enology. Matkom, Sofia, Bulgaria (Bg).
3. **Arutunyan, S.S**., 1981. The Content of Nitrogen, Phosphorus and Potassium in the Organs of Grapes in Connection with the Mineral Nutrition of the Vine. *Biological Journal of Armenia*, XXXIV (8), 861-866 (Ru).
4. **Ashley, R.,** 2011. Grapevine Nutrition – an Australian Perspective. Foster's Wine Estates Americas, pp. 62-70. http://ucanr.org/sites/nm/files/76731.pdf
5. **Boychev, A.,** 1980. Studies on the Water and Nutrition Regime of Weeds in the Vineyards. *Gradinarska i Lozarska Nauka*, 2, 98-103 (Bg).
6. Bulgarian ampelography. General Ampelography. 1990. Sofia, Publishing of BAS. AA. IVE-Pleven, I, 296 (Bg).
7. **Dimitrova, V., V. Peykov, E. Tsvetanov, H. Encheva and M. Chelebiev**, 2007. Optimization of Grafted Rooted Vines Production Technology. In: Proceedings Jubilee Scientific Workshop with International participation, Pleven, pp. 99-106 (Bg).
8. **Dul, V.N., E.V. Chuparina, T.D. Dargaeva, Y.F. Kopytko and T.A. Sokolskaya**, 2010. Cultivated Grapevine – Vitis vinifera L. – a New Source of Macro- and Micronutrients. *Newspaper of VSU, series: Geography. Geoecology*, 2, 76-78 (Ru).
9. **Hristeva, Ts., T. Dekalska and R. Bozhinova**, 2014. Weeds and Root Parasite Broomrape Nutrient Uptake in Oriental Tobacco Crop. *Plant Science*, LI (2-3), 67-71 (Bg).
10. **Janjic, V.**, 1996. Triazine Herbicides. Institut za istraživanja u poljoprivredi, Srbija, Beograd (Sr).
11. **Kolev, I.**, 1963. Weeds in Bulgaria. Publ. House of BAS, Sofia, Bulgaria (Bg).
12. **Krastanov, S. and E. Dilkova**, 1963. The Soils in the Experimental Field of the Institute of Viticulture and Enology in the Town of Pleven. Institute of Soil Science N. Pushkarov, Sofia, Bulgaria (Bg).
13. **Kurtev, P., Tsankov, B. and H. Todorov**, 1979. Viticulture. Plovdiv, Hristo G. Danov (Bg).
14. **Lopes, C., A. Monteiro, F. E. Rückert, B. Gruber, B. Steinberg and H. R. Schultz**, 2004. Transpiration of Grapevines and Co-habitating Cover Crop and Weed Species in a Vineyard. A "Snapshot" at Diurnal Trends. *Vitis*, 43 (3), 111.
15. **Prodanova-Marinova, N. and I. Staneva**, 2018. Some Weed Species Competitiveness in a vine Nursery. In: Proceedings of national scientific conference with international participation „Ecology and health", Plovdiv 07 June 2018, pp. 170-174 (Bg).
16. **Prokoshev, V. V.,** 2005. Place and Importance of Potassium in an Agroecosystem. *Russian Chemical Journal*, XLIX (3), 35-43 (Ru).

17. **Qasem, J.R**., 1992. Remove from marked Records Nutrient accumulation by weeds and Their Associated Vegetable Crops. *Journal of Horticultural Science*, 67 (2), 189-195.
18. **Santos, B. M., J. A. Dusky, W. M. Stall, D. G. Shilling and T. A. Bewic**. 1998. Phosphorous Effect on Competitive Interactions of Smooth Pigweed (Amaranthus hybridus) and Common Purslane (Portulaca oleracea) with Lettuce. *Weed Sci*., 46: 307-312
19. **Staneva, I. and Z. Rankova**, 2017. Competition for Mineral Nutrients between Cultural Plants and Weeds in a Nursery. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 20, 4, 299-307(Bg).
20. **Tonev, T., Zhelyazkov, I., Kalinova, Sht., Dimitrova, M., and Zhalnov, I.** (2002). Practical Guide for Exercises in Herbology, Acad. Publ. House of AU-Plovdiv, Bulgaria (Bg).
21. **Yurchencko, E**., 2014. Influence of Potassium and Silicon Helats on Resistance Activation of Grapes to Grey rot. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii*, 25 (01), 1-10 (Ru).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (1), 315-324
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Нови резултати от хибридизацията и клоново-санитарната селекция при лозата в Институт по лозарство и винарство, гр. Плевен

Мирослав Иванов, Здравко Наков*, Анатоли Илиев, Иван Пачев

Институт по лозарство и винарство, 5800 Плевен, България

New Results from Hybridization and Clone-Sanitary Selection of Vine at the Institute of Viticulture and Enology, Pleven

Miroslav Ivanov, Zdravko Nakov*, Anatoli Iliev, Ivan Pachev

Institute of Viticulture and Enology, 5800 Pleven, Bulgaria
**E-mail: zdravkonakov@gmail.com*

Original scientific paper

Received: 17.05.2019 *Accepted:* 13.06.2019 *Published:* 28.06.2019

РЕЗЮМЕ

Направена е кратка ампелографска характеристика на утвърдените през 2019 година нови десертни сортове Миро, Найден и Йоана. Те са типично десертни, с отлични агробиологични и органолептични качества. Утвърденият клон Мискет Отонел N 46 превъзхожда популацията с по-добрите си агробиологични и технологични качества. Винata са с по-висока дегустационна оценка от контролите.

Ключови думи: хибридизация, клоново-санитарна селекция, десертен сорт, клон, популация, агробиологични и технологични качества

SUMMARY

A brief ampelographic characterization of the new table grapes varieties Miro, Nayden and Yoana approved in 2019 is presented. They are typically table grapes with excellent agrobiological and organoleptic features. The approved Muscat Ottonel N 46 clone exceeds the population with its better agrobiological and technological qualities. Wines have a higher tasting score compared to the controls.

Key words: hybridization, clone-sanitary selection, table grapes variety, clone, population, agrobiological and technological qualities

УВОД

Хибридизацията и клоново-санитарната селекция и за в бъдеще ще бъдат едни от основните методи за получаване на нови разнообразни десертни и винени сортове лози и подоб-

INTRODUCTION

Hybridization and clone-sanitary selection would be also in the future one of the main methods of obtaining new varieties of table grapes and wine varieties and improving the quality of the

ряване качеството на съществуващите сортове (Valchev, 1978; Alleweldt and Possingham, 1988, Ivanov, 2011, 2016).

Първите значителни теоретични изследвания по направление полова хибридизация при лозата принадлежат на Negrul (1936). С тях за първи път при лозата авторът установява наследяването на по-голям брой биохимични и стопански качества на сортовете при вътревидовата и междувидовата хибридизация.

Като резултат от проведената селекционна работа по методите на хибридизацията в ИЛВ - Плевен, Катедрата по лозарство в АУ - Пловдив и ИЗС „Образцов чифлик" - Русе се утвърждават от ДСК, а в последствие от ИАСАС редица нови орогинални десертни сортове.

Подробна ампелографска характеристика на тези сортове правят Valchev and Ivanov (1996), Babrikov et al. (2000), Todorov et al. (2002), Katerov et al. (2005), Roychev (2007), Pandeliev et al. (2012).

В лозарската литература са описани повече от 3000, като по-голяма част от тях превъзхождат по аграбиологични и технологични качества основните сортови популации (Troshin, 1998).

Според Basler (1977) клоновата селекция е метода, с които може да се подобри количеството и качеството на получаваната продукция от грозде.

Целта на проучването е да се направи пълна ампелографска характеристика на селекционираните в ИЛВ - Плевен и утвърдени през 2019 г. от ИАСАС нови десертни сортове Миро, Найден и Йоана и клон Мискет Отонел N 46.

existing ones (Valchev, 1978; Alleweldt and Possingham, 1988, Ivanov, 2011, 2016).

The first significant theoretical studies in the field of sexual hybridization of vine belonged to Negrul (1936). For the first time the author found the inheritance of a greater number of biochemical and economic qualities in vine varieties through intraspecific and interspecific hybridization.

As a result of the selection work carried out by the hybridization methods at the Institute of Viticulture and Enology in Pleven, the Department of Viticulture at the Agrarian University - Plovdiv and the Institute of Agriculture and Seed Science Obraztsov Chiflik - Ruse, a number of new original table grapes varieties have been approved by the State Variety Committee and subsequently by the Executive Agency for Variety Testing, Field Inspection and Seed Control (IASAS). A detailed ampelographic characterization of these varieties was made by Valchev and Ivanov (1996), Babrikov et al. (2000), Todorov et al. (2002), Katerov et al. (2005), Roychev (2007), Pandeliev et al. (2012).

More than 3000 varieties have been described in the vine-growing literature, as most of them surpass in agrobiological and technological features the main varietal population (Troshin, 1998).

According to Basler (1977), the clone selection is the method by which the quantity and quality of the grape production could be improved.

The objective of the study was to make complete ampelographic characterization of the new table grapes varieties Miro, Nayden and Yoana and Muscat Ottonel clone N 46 selected at IVE - Pleven and approved in 2019 by IASAS.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Ампелографското проучване на сортовете и клона е изведено в периода 2010-2017 г. в лозово насаждение на

MATERIAL AND METHODS

2017 in the vineyards of the Experimental base of IVE-Pleven. The vines were grown on stem trainings

Експерименталната база към ИЛВ-Плевен. Лозите се отглеждат стъблено, двустранен кордон, при разстояние на засаждане 3,00/1,30 m. При ампелографското изследване е използвана методиката описана в Българска ампелография, т.1. (1990)

system, two-sided cordon, at planting distance 3.00/1.30 m.

For the ampelographic study the methodology described in Bulgarian Ampelography volume 1 (1990) was used.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

RESULTS AND DISCUSSION

Сорт МИРО

ПРОИЗХОД. Сорт Миро е получен чрез междувидова хибридизация от кръстосването на сортовете Плевенски фаворит х Надежда в опитното поле на Института по лозарство и винарство-Плевен от М. Иванов, З. Наков и А. Илиев.

БОТАНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

Грозд. Гроздът е много голям (23,0/16,5 cm) цилиндрично-коничен, полусбит. Дръжката е средно дълга, дебела, вдървесинена в основата. Чепката на грозда е зелена. Дръжчицата на зърното е средно дълга, дебела, със средно голямо конусовидно ложе. Средната маса на грозда е 862,8 g.

Зърно. Зърното е много едро (32,07/23,15 mm), овално. Кожицата е зелено-жълто оцветена, тънка и крехка, покрита с восъчен налеп. Консистенцията на мезокарпа е месесто-сочна. Вкусът е хармоничен и неутрален. Средната маса на 100 зърна е 955,0 g.

АГРОБИОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Вегетационен период. Сорт Миро е рано зреещ бял десертен сорт. Гроздето му узрява в края на месец август. Продължителността на вегетационния период е 150-160 дни. Първият лист се появява около 15.04., а първото съцветие около 20 - 25.04.

Устойчивост на болести. Сорт Миро е получен по пътя на междувидовата хибридизация и проявява по-висока устойчивост (1-2 бала) на гъбни болести, спрямо контролните сортове принадлежащи към *Vitis vinifera* L.

MIRO variety

ORIGIN. Miro variety was obtained by interspecific hybridization from the crossing of Plevenski Favorit x Nadezhda varieties at the Experimental base of the Institute of Viticulture and Enology - Pleven by M. Ivanov, Z. Nakov and A. Iliev.

BOTANIC DESCRIPTION

Cluster. The cluster is very large (23.0/16.5 cm), cylindrical-conical, semi-compact. The stem is medium long, thick, woody at the base. The rachis is green. The berry stem is medium long, thick with average large cone-like bed. The average mass per cluster is 862.8 g (Fig. 9).

Berry. The berry is very large (32.07/23.15 mm), oval. The skin is greenish-yellow in colour, thin and delicate, with wax coating. Mesocarp texture is fleshy-juicy. The taste is harmonious and neutral. The average mass per 100 berries is 955.0 g.

AGROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS

Vegetation period. Miro is early ripening white table grapes variety. Its grapes ripen in late August. The vegetation period duration is about 150-160 days. The first leaf appears about April 15th, and the first flower cluster about April 20-25th.

Resistance to diseases. Miro variety was obtained by interspecific hybridization and has higher resistance (1-2 scores) to fungal diseases compared to the control varieties belonging to *Vitis vinifera* L.

Особенности на агротехниката. При приземно и стъблено отглеждане, може да се прилага формировката подобрен Гюйо с дължина на плодните пръчки от 14 до 16 очи. За подобряване качеството на гроздето е необходимо през вегетацията да се извършат зелени резитбени операции – филизене, колтучене и премахване на листата около гроздовете.

Подходящи подложки. Сортът се развива и плододава добре върху подложките Шасла Х Берландиери 41 Б и Берландиери Х Рипария СО4.

Реакция към условията на средата. Сортът е получен чрез междувидова хибридизация и проявява по-висока устойчивост към ниски зимни температури.

ТЕХНОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Механичен състав на гроздето. По механичен състав на гроздето сорт Миро е типичен десертен сорт. Процентът на зърната е 97,28 %, а на чепките – 2,72 %. Кожиците от структурата на зърното са 3,54 %, семената 1,31 %, а мезокарпът – 95,02 %.

Химичен състав на мъстта. В консумативна зрялост на гроздето кандидат-сортът съдържа 15-16 % захари и 5,5-6,5 g/dm^3 титруеми киселини.

Използване на гроздето и оценка на продукцията. Гроздето на сорт Миро е подходящо за консумация в свежо състояние и съхранение. Има добра транспортостабилност. След съхранение запазва външния си вид и вкусовите качества.

Сорт НАЙДЕН

ПРОИЗХОД. Сорт Найден е получен по пътя на вътревидовата хибридизация от кръстосването на сортовете Дунав х Русалка 3 в Опитното поле на Института по лозарство и винарство - Плевен от М. Иванов.

БОТАНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

Грозд. Гроздът е голям (19,2/17,2 cm), коничен, рехав до полусбит. Дръжката е средно дълга, средно дебела. Чепката на грозда е зелена. Средната

Specifics of the agro-technological practice. At ground and stem cultivation it could be applied improved Guyot training system with cane length of 14 to 16 eyes. For grapes quality improvement green pruning treatments should be done during the vegetation – suckering, pinching off and removal of part of the leaves around the clusters.

Suitable rootstocks. The variety develops well and gives good yield on Shasla x Berlandieri 41B and Berlandieri x Riparia SO4 rootstocks.

Response to the environmental conditions. The variety was obtained by interspecific hybridization and has higher resistance to low winter temperatures.

TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS

Grapes mechanical composition. By grapes mechanical composition Miro variety is a typical table grapes variety. The berries ratio is 97.28%, of the rachis – 2.72%. The skins from the structure of the berries are 3.54%, the seeds 1.31%, and mesocarp – 95.02%.

Must chemical analysis. At consumption maturity its grapes contain 15-16% sugars and 5.5-6.5 g/dm^3 titratable acidity.

Grapes usage and evaluation of the production. The grapes of the Miro variety are suitable for fresh consumption and storage. It has very good transportability. After storage it keeps its appearance and taste qualities.

NAYDEN Variety

ORIGIN. Nayden variety was obtained by interspecific hybridization from the crossing of Dunav x Rusalka 3 varieties at the Experimental base of the Institute of Viticulture and Enology - Pleven by M. Ivanov.

BOTANIC DESCRIPTION

Cluster. The cluster is large (19.2/17.2 cm), conical, loose to semi-compact. The stem is medium long, medium thick. The rachis is green. The average mass per

маса на грозда е 817,7 g.

Зърно. Зърното е едро до много едро(38,69/18,10 mm) с капковидна форма (специфично). Кожицата е тъмновиолетова, тънка и крехка. Консистенцията е месеста, хрупкава, вкусът е неутрален, хармоничен. Дръжката на зърното е средна, със средно ложе. Чепчицата е средна, бледозелена. Средната маса на 100 зърна е 873,3 g.

АГРОБИОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Вегетационен период. Сорт Найден е средно зреещ червен (тъмновиолетов) десертен сорт. За района на Плевен гроздето му узрява в началото на месец септември. Продължителността на вегетационния период е около 170 дни. Първият лист се появява около 20.04., а първото съцветие около 25.04.

Устойчивост на болести. Сорт Найден е получен по пътя на вътревидовата хибридизация и е чувствителен към мана, но е сравнително устойчив на оидиум и сиво гниене.

Особености на агротехниката. При приземно и стъблено отглеждане може да се прилагат формировката подобрен Гюйо с дължина на плодните пръчки от 14 до 16 очи. За подобряване качеството на гроздето е необходимо да се извършат зелени резитбени операции-филизене и премахване на листата около гроздовете.

Подходящи подложки. Сорт Найден се развива и плододава добре върху подложките Шасла х Берландиери 41Б и Берландиери х Рипария СО4.

Реакция към условията на средата. Сорт Найден е чувствителен на ниски зимни температури.

ТЕХНОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Механичен състав на гроздето. По механичен състав на гроздето сорт Найден е типичен десертен. Процентът на зърната в грозда е 97,06 %, а на чепките – 2,94 %. Кожиците в зърната са 4,08 %, семената 1,38 %, а мезокарпът – 94,54 %.

cluster is 817.7 g (Fig. 4).

Berry. The berry is large to very large (38.69/18.10 mm), drop-like (specific). The skin is deep purple, thin and delicate.

The texture is fleshy, crisp, and the taste – neutral, harmonious. The berry stem is medium, with middle bed. The rachis is medium long, pale green. The average mass per 100 berries is 873.3 g.

AGROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS

Vegetation period. Nayden is medium ripening red (dark purple) table grapes variety. 3 In the Pleven region its grapes ripen early in September. The vegetation period duration is about 170 days. The first leaf appears about April 20th, and the first flower cluster about April 25th.

Resistance to diseases. Nayden variety was obtained by interspecific hybridization and it is susceptible to downy mildew but is relatively resistant to powdery mildew and gray rot.

Specifics of the agro-technological practice. It might be grown at ground and stem improved Guyot training system with cane length of 14 to 16 eyes. For grapes quality improvement green pruning treatments should be done during the vegetation – suckering and removal of part of the leaves around the clusters.

Suitable rootstocks. Nayden variety develops well and gives good yield on Shasla x Berlandieri 41B and Berlandieri x Riparia SO4 rootstocks.

Response to the environmental conditions. Nayden variety is susceptible to low winter temperatures.

TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS

Grapes mechanical composition. By grapes mechanical composition Nayden variety is a typical table grapes variety. The berries ratio in the cluster is 97.06%, of the rachis – 2.94%. The skins in the berries are 4.08%, the seeds 1.38%, and mesocarp – 94.54%.

Химичен анализ на мъстта. В консумативна зрялост гроздето на сорт Найден съдържа 14-16 % захари и 5,5-6,5 g/dm^3 титруема киселинност.

Използване на гроздето и оценка на продукцията. Гроздето на кандидат-сорта е подходящо за консумация в свежо състояние и за съхранение. Има много добра транспортостабилност. След съхранение запазва външния си вид и вкусовите си качества.

Must chemical analysis. At consumption maturity the grapes of Nayden variety contain 14-16% sugars and 5.5-6.5 g/dm^3 titratable acidity.

Grapes usage and evaluation of the production. The grapes of the variety are suitable for fresh consumption and storage. It has very good transportability. After storage it keeps its appearance and taste qualities.

Сорт ЙОАНА

ПРОИЗХОД. Сорт Йоана е получен по пътя на вътревидовата хибридизация от кръстосването на сортовете Дунав х Кондарев 10 в Опитното поле на Института по лозарство и винарство - Плевен от М. Иванов, З. Наков и И. Симеонов.

БОТАНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

Грозд. Гроздът е голям (26,7/16,5 cm), коничен, рехав до полусбит. Дръжката е средно дълга, средно дебела. Чепката на грозда е зелена. Средната маса на грозда е 785,5 g.

Зърно. Зърното е едро (28,46/18,96 mm) с яйцевидна форма. Кожицата тъмносиня, тънка, крехка, покрита с восъчен налеп. Консистенцията е месесто-сочна. Вкусът е хармоничен, неутрален. Средната маса на 100 зърна е 633,3 g.

АГРОБИОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Вегетационен период. Сорт Йоана е рано зреещ червен (тъмносин) безсеменен десертен сорт лоза. Гроздето му узрява в края на месец август. Продължителността на вегетационния период е около 150 дни. Първият лист се появява около 15 април, а първата реса около 20.04.

Устойчивост на болести. Сорт Йоана е получен по пътя на вътревидовата хибридизация и е чувствителен мана и оидиум, и сиво гниене.

Особености на агротехниката. При приземно и стъблено отглеждане, може да се прилага формировката подобрен Гюйо с дължина на плодната пръчка от 14-16 очи. За подобряване качеството

YOANA Variety

ORIGIN. Yoana variety was obtained by interspecific hybridization from the crossing of Dunav x Kondarev 10 varieties at the Experimental base of the Institute of Viticulture and Enology - Pleven by M. Ivanov, Z. Nakov and I. Simeonov.

BOTANIC DESCRIPTION

Cluster. The cluster is large (26.7/16.5 cm), conical, loose to semi-compact. The stem is medium long, medium thick. The rachis is green. The average mass per cluster is 785.5 g (Fig. 3).

Berry. The berry is large (28.46/18.96 mm) with an ovoid shape. The skin is dark blue, thin, fragile, covered with wax coating. The texture is fleshy and juicy. The taste is harmonious, neutral. The average mass per 100 berries is 633.3 g.

AGROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS

Vegetation period. Yoana is early ripening red (dark blue) table grapes variety. Its grapes ripen in late August. The vegetation period duration is about 150 days. The first leaf appears about April 15th, and the first catkin about April 20th.

Resistance to diseases. Yoana variety was obtained by interspecific hybridization and it is susceptible to downy mildew, powdery mildew and gray rot.

Specifics of the agro-technological practice. It might be grown at ground and stem improved Guyot training system with cane length of 14 to 16 eyes. For grapes quality improvement green pruning

на гроздето е необходимо през вегетацията да се извършват зелени резитбени операции – филизене и премахване на листата около гроздовете.

Подходящи подложки. Сорт Йоана се развива и плододава добре върху подложките Шасла х Берландиери 41 Б и Берландиери х Риприя СО4.

Реакция към условията на средата. Сорт Йоана е чувствителен на ниски зимни температури.

ТЕХНОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Механичен състав на гроздето. По механичен състав на гроздето кандидат-сортът е типичен десертен безсеменен сорт. Процентът на зърната в грозда е 97,50 %, а на чепките – 2,50 %. Кожиците в зърната са 3,41 %, а мезокарпът е – 96,59 %.

Химичен състав на мъстта. В консумативна зрялост гроздето на кандидат сорт V 6-18 (Вит) съдържа 15-17 % захари и 5-6 g/dm^3 титруема киселиност.

Използване на гроздето и оценка на продукцията. Гроздето на сорт Йоана е подходящо за задоволяване нуждите на пазара с качествено безсеменно десертно грозде с черно оцветяване на зърната през втората половина на месец август. Гроздето се характеризира с добра транспортабилност.

Клон МИСКЕТ ОТОНЕЛ N 46

ПРОИЗХОД: Мискет Отонел клон N 46 е получен по метода на клоновата селекция в Институт по лозарство и винарство - Плевен.

БОТАНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

Грозд: Гроздът е средно голям (13,4/8,1 cm; дължината варира от 12,3 cm до 15,4 cm, а ширината от 7,6 cm до 8,6 cm), цилиндроконичен или коничен, с едно добре оформено крило, полусбит. Средната маса на един грозд е 156,1 g.

Зърно: Зърното е средно едро (14,81/14,66 mm; дължината варира от 14,56 mm до 15,00 mm, а ширината от

treatments should be done during the vegetation – suckering and removal of part of the leaves around the clusters.

Suitable rootstocks. Yoana variety develops well and gives good yield on Shasla x Berlandieri 41B and Berlandieri x Riparia SO4 rootstocks.

Response to the environmental conditions. Yoana variety is susceptible to low winter temperatures.

TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS

Grapes mechanical composition. By grapes mechanical composition Yoana variety is a typical table grapes seedless variety. The berries ratio in the cluster is 97.50%, of the rachis – 2.50%. The skins in the berries are 3.41%, and the mesocarp – 96.59%.

Must chemical analysis. At consumption maturity the grapes of Yoana variety contain 15-17% sugars and 5-6 g/dm^3 titratable acidity.

Grapes usage and evaluation of the production. The grapes of Yoana variety are suitable for supplying the market needs with quality seedless table grapes with black coloring of the berries during the second half of August. It is characterized by good transportability.

MUSCAT OTTONEL N 46 Clone

ORIGIN: Muscat Ottonel N 46 was obtained by the method of clonal selection at the Institute of Viticulture and Enology – Pleven.

BOTANIC DESCRIPTION

Cluster: The cluster is medium large (13.4/8.1 cm; the length varies from 12.3 cm to 15.4 cm, and the width from 7.6 cm to 8.6 cm). It is cylindrical-conical or conical, having one, well-shaped wing, semi-compact. The average mass per cluster is 156.1 g.

Berry: The berry is medium large (14.81/14.66 mm; the length varies from 14.56 mm to 15.00 mm, while the width is

14,38 mm до 15,00 mm). Средната маса на 100 зърна е 224,6 g.

АГРОБИОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Вегетационен период: Мискет Отонел клон N 46 е среднозреещ бял винен сорт. Гроздето му достига до технологична зрялост в началото на септември – 04.09., а в зависимост от климатичните условия на годината варира от края на август (21.08.) до средата на септември (16.09.). Продължителността на вегетационния период е около 155 дни.

Началото на цъфтежа започва на 26.05. (22 - 28.05.), а началото на узряването на гроздето – на 24.07. (14.07. - 01.08.).

Устойчивост на болести: Клонът е чувствителен на мана и брашнеста мана. Гроздето се поврежда рядко от сиво гниене, поради ранното му узряване.

Особености в агротехниката: От Мискет Отонел клон N 46 се получава висок добив и качествено грозде при смесена резитба – 28 - 32 зимни очи (6 чепа по 2 очи и 2 плодни пръчки по 8-10 очи).

Подходящи подложки: Мискет Отонел клон N 46 се развива и плододава добре, присаден върху подложките Шасла х Берландиери 41 Б и Берландиери х Рипария СО 4.

Реакция към условията на средата:

Мискет Отонел клон N 46 се характеризира с добра студоустойчивост. При екстремно ниски зимни температури (-20 - 23°C), регистрирани в района на град Плевен през периода 14-18.01.2004г. е отчетено, че 62,67 % от главни и 51,56 % от заместващи пъпки в зимните очи са загинали. В резултат процентът на развитите зимни очи през вегетацията е 55,33 %, а на плодните леторасли – 67,09 %. Действителната родовитост и добива през тази година се определя главно от леторастите с 1 (51,67 %) и 2 грозда (48,33 %). Леторасли с 3 грозда няма развити. Коефициентът на родовитост е 1,11 на развит и 1,61 на плоден леторасъл.

from 14.38 mm to 15.00 mm). The average mass per 100 berries is 224.6 g.

AGROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS

Vegetation period. Muscat Ottonel clone N 46 is a medium-ripening white wine variety. Its grapes reach technological maturity at the beginning of September - 04.09. Depending on the weather conditions of the year it varies from the end of August (21.08.) to mid September (16.09.). The duration of the vegetation period is about 155 days.

The onset of the blossoming starts on May 26th (May 22nd – 28th), while the grapes ripening begins - on July 24th (14.07.-01.08.).

Resistance to diseases. The clone is susceptible to downy mildew and powdery mildew. Grapes are rarely damaged by grey rot due to its early ripening.

Specifics of the agro-technological practice: Muscat Ottonel clone N 46 gives high yield and quality grapes with mixed pruning - 28 - 32 winter eyes (6 spurs of 2 eyes and 2 canes of 8-10 eyes).

Suitable rootstocks. Muscat Ottonel N 46 develops well and gives good yield on Shasla x Berlandieri 41B and Berlandieri x Riparia SO4 rootstocks.

Response to the environmental conditions.

Muscat Ottonel clone N 46 is characterized by good resistance to frost. At extremely low winter temperatures (-20 - 23°C) recorded in the region of Pleven in the period January 14th-18^{th,} 2004, it was reported that 62.67% of the main and 51.56% of the replacement buds in the winter eyes have died. As a result, the percentage of developed winter eyes during the vegetation period was 55.33% and the fruit shoots – 67.09%. The actual fertility and yield that year was mainly determined by the shoots with 1 (51.67%) and 2 clusters (48.33%). There were not developed shoots with clusters. The yield ratio was 1.11 per developed and 1.61 per fruit shoot.

ТЕХНОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Механичен състав на гроздето: По механичен състав на грозда Мискет Отонел клон N 46 е типично винен сорт, с високо съдържание на твърда фракция. Процентът на чепките в грозда са 3,52 %, а на зърната – 96,48 %. Съдържанието на кожици в зърното е 7,10 %, на семена – 3,36 % и на мезокарп – 89,54 %. Теоретичният рандеман е висок – 86,39 % .

Химичен състав на: Гроздето на Мискет Отонел клон N 46 натрупва достатъчно количество захари – 20,60 %, при добра титруема киселинност – 6,24 g/dm^3, която определя приятна свежест на виното. В зависимост от климатичните условия на годината захарите варират от 19,50 % до 22,70 %, а титруемите киселини от 5,43 g/dm^3 до 6,88 g/dm^3.

Използване на гроздето и оценка на продукцията. Гроздето е подходящо за производството на качествени бели вина с мискетов аромат. Добрата студоустойчивост на лозите, позволява да се отглежда на различни стъблени формировки във всички лозарски райони на страната.

TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS

Grapes mechanical composition. The mechanical composition of Muscat Ottonel clone N 46 is a typical wine variety with high solids content. The ratio of rachis in the cluster is 3.52%, of the berries – 96.48%. The skin content in the berry is 7.10%, the seeds – 3.36% and the mesocarp – 89.54%. The theoretical yield is high – 86.39%.

Chemical composition of: The grapes of Muscat Ottonel clone N 46 accumulates enough sugars – 20.60%, with good titratable acidity – 6.24 g/dm^3, that determines a pleasant freshness of the wine. Depending on the weather conditions of the year, sugars range from 19.50% to 22.7% and titratable acids from 5.43 g/dm^3 to 6.88 g/dm^3.

Grapes usage and evaluation of the production. The grapes are suitable for the production of quality white wines with a muscatel aroma. The good frost resistance allows the vines to be grown on different training systems in all wine regions of the country.

ИЗВОДИ

1. Утвърдените през 2019 г. сортове Миро, Найден и Йоана са типично десертни, с отлични агробиологични и органолептични качества. Притежават големи гроздове и много едри зърна с характерно за сорта оцветяване на кожицата.
2. Клонът Мискет Отонел N 46 е с отлични агробиологични и технологични качества. Превъзхожда популацията на сорта с по-високата родовитост и дегустационна оценка на вината.

CONCLUSIONS

1. Miro, Nayden and Yoana varieties approved in 2019 are typically table grapes, having excellent agrobiological and organoleptic qualities. They are distinguished for their large clusters and very large berries with distinctive skin coloration for the variety.
2. Muscat Ottonel clone N 46 has excellent agrobiological and technological qualities. It exceeds the population of the variety with its higher fertility rate and wine tasting score.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Alleweldt, G. and J. V. Possingham**, 1988. Progress in Grapevine Breeding. *TAG Theoretical and Applied Genetics*, 75 (5), 669-673.
2. **Babrikov, D., D. Braykov and S. Pandeliev**, 2000. Viticulture with Ampelography. Sofia, pp. 262 (Bg).

3. **Basler, P.,** 1977. Bericht von internationalen symposium uber Klonenselektion. Schw. Zeitschrift fur Obst und Weinbau, 113.2, 30-33.
4. Bulgarian Ampelography, 1990. General Ampelography, Publishing House of the Bulgarian Academy of Sciences. Agricultural Academy. Institute of Viticulture and Enology - Pleven. Sofia, vol. I, p. 296 (Bg).
5. **Ivanov, M.,** 2011. Results of interspecific hybridization in table grapes varieties. Thesis - Plovdiv, 181 p. (Bg).
6. **Ivanov, M.,** 2016. Hybridization in vine selection. Monograph, Plovdiv, p. 178. (Bg).
7. **Katerov, K., V. Peykov and M. Ivanov,** 2005. Practical viticulture with Ampelography. Dionis, p. 272 (Bg).
8. **Negrul, A. M.,** 1936. Genetic bases of grape selection. The results of the work for 1929-1935. Paper on applied botany, genetics and breeding, series VIII, 6. Fruit and berry crops. Publisher ALL-UNION ACADEMY S. -X. SCIENCE, called V. I. Lenin, Leningrad, p. 150 (Ru).
9. **Pandeliev, S., K. Katerov, I. Lazarov, V. Kovachev and M. Ivanov,** 2012. Table grapes varieties in Bulgaria. Plovdiv, p. 120 (Bg).
10. **Roychev, V.,** 2007. Agrobiologic characterization of not so much distributed and newly created seedless varieties and hybrid vines. Lozarstvo i Vinarstvo, 4, 38-45 (Bg).
11. **Todorov, I., G. Dyakova and P. Ivanova,** 2002. Table grapes varieties selected at IASS Obraztsov chiflik in Rousse. Lozarstvo i Vinarstvo, 2, 64-67 (Bg).
12. **Troshin, L. P.,** 1998. Kuban viticulture: yesterday, today ... and tomorrow! In: Proceedings of the Crimean Academy of Sciences, № 6, 72-74 (Ru).
13. **Valchev, V.,** 1978. Selection-genetic studies for obtaining of new wine varieties through hybridization resistant to powdery mildew /Pl. viticola/ and frost. Thesis, Pleven, p. 183. (Bg)
14. **Valchev, V. and M. Ivanov,** 1996. Lyubimets – new table grapes variety. Lozarstvo i Vinarstvo 3, 3-4 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (1), 325-336
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Разлики в химичния състав и органолептичния профил на вина в резултат от прилагането на ароматичен ензим

Татяна Йончева*, Ваньо Хайгъров

Институт по лозарство и винарство, 5800 Плевен, България

Differences in the Chemical Composition and Organoleptic Profile of Wines as a Result of the Application of Aroma-Releasing Enzyme

Tatyana Yoncheva*, Vanyo Haygarov

Institute of Viticulture and Enology, 5800 Pleven, Bulgaria
**E-mail: t_ion@abv.bg*

Original scientific paper

Received: 19.04.2019 *Accepted:* 24.04.2019 *Published:* 28.06.2019

РЕЗЮМЕ

Изследването е проведено през периода 2013-2014 г. и касае влиянието на енологичните практики настойване и настойване с добавка на ароматичен ензим преди алкохолната ферментация върху състава, ароматичните компоненти и органолептичния профил на вина от сортовете Алиготе клон 4/10, Мискет Отонел клон 7/46 и Гъмза клон 52-9-5. Установени са различията и особеностите в характеристиките на получените вина в зависимост от потенциала на съответния сорт и влиянието на проучваните технологични операции. Пробите от сорт Мискет Отонел клон 7/46 имат най-ниска титруема киселинност и най-високо съдържание на общи естери и алдехиди. Вариантите, получени след настойване съдържат повече беззахарен екстракт, но не се установява положителна зависимост между количеството му във вината и техните дегустационни качества.

SUMMARY

The study was carried out in the period 2013-2014 and focused on the impact of the oenological practices of maceration and maceration with the addition of aroma-releasing enzyme before the alcoholic fermentation on the composition, the aromatic components and the organoleptic profile of wines from the varieties of Aligote clone 4/10, Muscat Ottonel clone 7/46 and Gamza clone 52-9-5. The differences and the specifics in the characteristics of the wines were determined depending on the potential of the respective variety and the impact of the technological processes under study. The samples of Muscat Ottonel clone 7/46 had the lowest titratable acidity and the highest content of total esters and aldehydes. The variants obtained after maceration contained more sugar-free extract but no positive correlation was found between its amount in the wines and their tasting qualities. The addition of

Добавката на аромат-освобождаващ ензим преди алкохолната ферментация влияе върху ароматичния състав на вината, особено при белите. Тези проби съдържат по-високи концентрации естери и висши алкохоли. Опитните данни не показват строга закономерност относно влиянието на изследваните ароматични компоненти върху органолептичния профил на вината.

Ключови думи: Алиготе, Мискет Отонел, Гъмза, вино, настойване, ензим, химичен състав, ароматични компоненти, органолептичен профил

aroma-releasing enzyme before the alcoholic fermentation affected the aromatic composition of the wines, especially the white ones. These samples contained higher concentrations of esters and higher alcohols. The experimental data did not reveal a strict regularity concerning the influence of the studied aromatic components on the organoleptic profile of the wines.

Key words: Aligote, Muscat Ottonel, Gamza, wine, maceration, enzyme, chemical composition, aromatic components, organoleptic profile

УВОД

Всяко вино има свой уникален и индивидуален характер, обуславящ се от различните химични компоненти в неговия състав. От съществено значение за характеристиките на вината е съдържанието на ароматични и фенолни вещества. Много са факторите, влияещи върху техните концентрации. Те могат да бъдат свързани с особеностите на сорта, с прилаганите агротехнически практики, с технологията на преработка на гроздето и условията на винификацията. Определящо за химичния състав и органолептичния профил на вината е съвкупното влияние на настойването, използването на ензими, температурата на ферментация, дрождите провеждащи алкохолната ферментация, бактериите провеждащи ябълчено-млечнокиселата ферментация, условията на съхранение и др.

Ароматичният комплекс на вината е разнообразен, обоснован от сортовия потенциал и съдържанието на редица важни съставки в гроздето, наред с предшествениците на летливите компоненти. Виното от всеки сорт има специфичен ароматичен профил, съставен от основните ароматични групи съединения – висши алкохоли, естери, терпени, алдехиди, летливи мастни киселини (Nedelkovski et al., 2017).

Във винарската практика се прилагат различни методи на настойване,

INTRODUCTION

Wines have been distinguished for their unique and individual character, determined by the various chemical components in their composition. The content of aromatic and phenolic substances are of essential importance for wine characteristics. Their concentrations have been affected by numerous factors. They might be related to the specifics of the variety, the agricultural and cultivation practices, the grape processing technology and the vinification conditions. The overall maceration effect, use of enzymes, fermentation temperature, yeasts inducing the alcoholic fermentation, bacteria inducing the malolactic fermentation, the storage conditions, etc. have been determining the wine chemical composition and its organoleptic profile.

Wines aromatic complex has been diverse, specified by the variety potential and content of a number of important grapes components, along with the precursors of the volatile components. The wine from each variety has a specific aromatic profile composed of the main aromatic groups of compounds – higher alcohols, esters, terpenes, aldehydes, volatile fatty acids (Nedelkovski et al., 2017).

In wine-making practice, different maceration methods have been applied,

въздействащи основно върху показателите общ екстракт, фенолен комплекс и летливи ароматични съединения (Tartian et al., 2017). Тази технологична операция често се съчетава с прилагането на ензими. Различните ензимни системи повлияват върху различни компоненти от състава на виното (Samoticha et al., 2017). Ензимните препарати с β-глюкозидазна активност се определят като „аромат-освобождаващи" тъй като подпомагат разграждането на глюкозидните връзки в молекулите на нелетливите предшественици на ароматичните вещества (Lengyel et al., 2013; Ovalle et al., 2018).

В процеса на винопроизводство микроорганизмите със своя метаболизъм също променят състава на виното, допринасят за оформяне на неговия ароматичен профил и изграждане на т.нар. ферментационен аромат. По време на алкохолната и ябълчено-млечнокиселата ферментация, под въздействието на факторите на средата, се синтезира огромен набор летливи ароматични компоненти (естери, висши алкохоли и терпени), които формират цветистия или плодов аромат на вината (Samoticha et al., 2017; Mendes et al., 2017; Lengyel and Panaitescu, 2017; Maturano and Saguir, 2017).

Целта на настоящото проучване е да се установят разликите в химичния състав и органолептичния профил на две бели и едно червено вино, в следствие прилагането на ароматичен ензим преди алкохолната ферментация.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено в Институт по лозарство и винарство (ИЛВ) - Плевен и обхваща две последователни реколти – 2013 г. и 2014 г. Обект на изследването са белите интродуцирани сортове Алиготе клон 4/10, Мискет Отонел клон 7/46 и червения местен сорт Гъмза клон 52-9-5. Насажденията са плододаващи, отглеждани в Експерименталната база на института.

mainly affecting the total extract, the phenol complex and the volatile aroma compounds (Tartian et al., 2017). That technological procedure is often combined with the use of enzymes. The various enzyme systems influence different components of the wine composition (Samoticha et al., 2017). The enzyme preparations with β-glucosidase activity have been specified as "aroma releasing" because they facilitated the degradation of glycosidic bonds in the molecules of non-volatile aromatic precursors (Lengyel et al., 2013; Ovalle et al., 2018).

In the wine-making process the microorganisms also change wine composition due to their metabolism, thus contributing to its aromatic profile and the so-called fermenting aroma. During the alcoholic and malolactic fermentation, under the impact of the medium factors, a large number of volatile aromatic components (esters, higher alcohols and terpenes) have been synthesized to form the floral or fruit wine aroma (Samoticha et al., 2017; Mendes et al., 2017; Lengyel and Panaitescu, 2017; Maturano and Saguir, 2017).

The objective of this study was to establish the differences in the chemical composition and organoleptic profile of two white and one red wine as a consequence of the application of aroma-releasing enzyme before the alcoholic fermentation.

MATERIAL AND METHODS

The study carried out at the Institute of Viticulture and Enology (IVE) - Pleven covered two successive harvests in 2013 and 2014. The white varieties Aligote clone 4/10 and Muscat Ottonel clone 7/46 and the local red variety Gamza clone 52-9-5 were the focus of the study. The vineyards were fruit-bearing, grown in the Institute's Experimental Base.

Проследен е процеса на узряване на гроздето (август-септември) чрез изменението на захарите и титруемите киселини. Гроздето е обрано при достигане на технологична зрялост и преработено по класическите схеми за производство на бели и червени сухи вина, в условията на микровинифициране (Yankov, 1992):

Бяло вино – смачкване, оцеждане, пресуване, сулфитиране (50 mg/dm^3 SO_2), избистряне на мъстта, засяване с чиста култура сухи винени дрожди *Saccharomyces cerevisiae Vitilevure B+C* в количество 20 g/hl, температура на ферментация 20^{o}C, отдекантиране, досулфитиране, съхранение.

Червено вино – ронкане, смачкване, сулфитиране (50 mg/kg SO_2), засяване с чиста култура сухи винени дрожди *Saccharomyces cerevisiae Vitilevure CSM* в количество 20 g/hl, температура на ферментация 28^{o}C, отделяне от твърдите части, досулфитиране, съхранение.

Суровината от проучваните сортове е разпределяна количествено равномерно в технологичните варианти, всеки в количество 30 kg.

Алиготе клон 4/10, Мискет Отонел клон 7/46: I вариант – контрола; II вариант – настойване с твърдите части в продължение на 12 часа преди алкохолната ферментация; III вариант - настойване с твърдите части в продължение на 12 часа с добавка на аромат-освобождаващ ензим *Zymovarietal Aroma G* в количество 3 g/100 kg преди алкохолната ферментация.

Гъмза клон 52-9-5: I вариант – контрола; II вариант – с добавка на аромат-освобождаващ ензим *Zymovarietal Aroma G* в количество 3 g/100 kg в гроздовата каша, преди алкохолната ферментация.

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

The process of the grapes ripening (August-September) was monitored through the sugars and titratable acids changes. The grapes were harvested when reaching technological maturity and processed according to the classic white and red dry winemaking technologies under the conditions of micro-vinification (Yankov, 1992):

White wine – crushing, destemming, pressing, sulphuring (50 mg/dm^3 SO_2), must clarification, adding pure culture dry wine yeast *Saccharomyces cerevisiae Vitilevure B+C* (20 g/hl), fermentation temperature 20^{o}C, racking, further sulphuring, storage.

Red wine – destemming, crushing, sulphuring (50 mg/kg SO_2), adding pure culture dry wine yeast *Saccharomyces cerevisiae Vitilevure CSM* (20 g/hl), separation of liquid part (young red wine) by pressing and racking, further sulphuring, storage.

The grapes of the studied varieties was divided in equal quantities into the following technological variants, 30 kg each.

Aligote clone 4/10, Muscat Ottonel clone 7/46: I variant – control; II variant – maceration with the solid particles for 12 hours before the alcoholic fermentation; III variant – maceration with the solid particles for 12 hours with the addition of the aroma-releasing enzyme *Zymovarietal Aroma G* (3 g/100 kg) before the alcoholic fermentation.

Gamza clone 52-9-5: I variant – control; II variant – with the addition of the aroma-releasing enzyme *Zymovarietal Aroma G* (3 g/100 kg) in the pulp, before the alcoholic fermentation.

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

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

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

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

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

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

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

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Двете години от проучването се характеризират с различни метеорологични условия по време на узряване на гроздето. През 2013 г. лятото е било горещо, без валежи, което благоприятства по-доброто захаронатрупване, докато през 2014 г., то е било хладно и дъждовно. След настъпване на технологична зрялост гроздето от изследваните сортове е обрано и винифицирано, като е определен неговия химичен състав (Таблица 1). Резултатите показват, че стойностите на основните показатели са в нормални граници за проучваните винени сортове. Гроздето от Алиготе 4/10 и Гъмза 52-9-5, реколта 2013 г., се отличава с по-високо захарно съдържание и по-ниски титруеми киселини. Изключение се наблюдава при ароматния сорт Мискет Отонел 7/46 – през двете години от проучването е отчетено еднакво захарно съдържание, а през 2013 г. титруемите киселини са по-високи. През периода най-добро захаронатрупване показва Алиготе 4/10. Отчетените стойности на показателя pH са в нормални граници за всички сортове.

RESULTS AND DISCUSSION

The two years of the study were characterized by different weather conditions during the grapes ripening. In 2013 the summer was hot with no precipitation that favoured better sugar accumulation, while in 2014 it was cool and rainy. Upon reaching technological maturity, the grapes from the studied varieties were harvested and vinified, and its chemical composition was determined (Table 1). The results revealed that the main indicators' values were within the normal ranges for the studied wine varieties. Grapes from Aligote 4/10 and Gamza 52-9-5, 2013 vintage, were distinguished by higher sugar content and lower titratable acids.

The exception was the aromatic variety Muscat Ottonel 7/46 – the same sugar content was recorded in both years of the study, while in 2013 the titratable acids were higher. During the period Aligote 4/10 showed the best sugar accumulation. The reported pH values were within the normal ranges for all varieties.

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

Сорт, клон Variety, clone	Реколта Vintage	Дата на беритба Date of harvest	Захари Sugars, g/dm^3	Титруеми киселини Titratable acids, g/dm^3	pH
Алиготе 4/10	2013	11/09	212.00	6.08	3.24
Aligote 4/10	2014	11/09	203.00	6.68	3.11
Мискет Отонел 7/46	2013	29/08	198.00	5.76	3.26
Muscat Ottonel 7/46	2014	03/09	198.00	5.25	3.27
Гъмза 52-9-5	2013	19/09	219.00	5.50	3.24
Gamza 52-9-5	2014	12/09	186.00	7.80	3.30

След приключване на алкохолната ферментация, на получените вина е направен химичен и органолептичен анализ, като данните за техния състав и дегустационни оценки са представени в Таблица 2.

За пълното и правилно протичане на процеса на алкохолната ферментация доказателство е съдържанието на алкохол и остатъчни захари в пробите. Концентрацията на алкохол съответства на изходните захари в гроздето. С най-високи стойности на показателя са вината Гъмза 52-9-5, реколта 2013 г. От белите проби, вината Алиготе 4/10 имат по-високо алкохолно съдържание в сравнение с Мискет Отонел 7/46. Във вариантите на Алиготе 4/10 се наблюдава, че тези от реколта 2013 г. съдържат по-висок алкохол и съответно по-ниски остатъчни захари. Между отделните варианти на проучваните сортове, по реколти, разликите в стойностите на алкохола не са съществени. Позначими са различията по отношение количеството на захарите.

Upon the alcoholic fermentation completion, a chemical and organoleptic analysis of the obtained wines was performed, as the data on their composition and tasting scores are presented in Table 2.

Evidence for the full and proper occurrence of the alcoholic fermentation process was the content of alcohol and residual sugars in the samples. The alcohol concentration corresponded to the initial sugars in the grapes. The highest rates for this indicator were recorded for Gamza 52-9-5 wine, vintage 2013. From the white wine samples, Aligote 4/10 had higher alcoholic content compared to Muscat Ottonel 7/46. In the Aligote 4/10 variants, those from the 2013 vintage contained more alcohol and respectively lower residual sugars. Among the different variants of the studied varieties, per harvests, the differences in the alcohol rates were insignificant. However, the differences in the amount of sugars were more significant.

Таблица 2. Химичен състав на опитните вина от проучваните сортове
Table 2. Chemical composition of the experimental wines from the studied varieties

Показатели Indicators / Вино Wine	Вариант/ Variant	Реколта Vintage	Относит. плътност Density	Алкохол об. %/ Alcohol, vol. %	Общ екстракт/ Total extract, g/dm^3	Захар/ Sugar, g/dm^3	Беззахарен екстракт/ Sugar-free extract, g/dm^3	Титруеми киселини/ Titratable acids, g/dm^3	Летливи киселини/ Volatile acids, g/dm^3	pH	ОФВ/ TPC, g/dm^3	Антоцианини/ Anthocyanins, mg/dm^3	Интензитет на цвета, I [абс. ед.] Colour intensity I [abs. un.]	Дегустационна оценка Tasting score
Алиготе 4/10 Aligote 4/10	I	2013	0.9901	12.70	19.10	1.81	17.29	5.70	0.54	3.10	0.48	-	0.10	79.56
		2014	0.9906	12.69	20.10	2.49	17.61	6.28	0.48	3.08	0.25	-	0.21	77.20
	II	2013	0.9900	12.72	18.60	1.27	17.33	5.40	0.54	3.31	0.52	-	0.13	75.89
		2014	0.9898	12.61	19.90	1.93	17.97	6.00	0.52	3.28	0.24	-	0.24	73.60
	III	2013	0.9896	12.78	19.40	1.78	17.62	5.33	0.42	3.27	0.57	-	0.18	79.56
		2014	0.9909	12.73	20.10	2.00	18.10	6.38	0.56	3.19	0.29	-	0.19	75.00
Мискет Отонел 7/46 Muscat Ottonel 7/46	I	2013	0.9907	12.50	19.00	1.74	17.26	5.10	0.42	3.22	0.36	-	0.13	78.22
		2014	0.9912	12.54	19.20	1.00	18.20	5.00	0.36	3.00	0.35	-	0.20	78.40
	II	2013	0.9905	12.60	19.20	1.44	17.76	5.25	0.48	3.30	0.44	-	0.22	77.00
		2014	0.9908	12.53	19.60	0.94	18.66	5.13	0.48	3.15	0.39	-	0.22	77.80
	III	2013	0.9906	12.68	19.30	1.64	17.66	5.43	0.42	3.36	0.40	-	0.24	75.89
		2014	0.9906	12.58	20.04	1.20	18.84	5.05	0.42	3.15	0.36	-	0.20	78.40
Гъмза 52-9-5 Gamza 52-9-5	I	2013	0.9918	13.08	23.20	2.25	20.95	5.10	0.54	3.33	2.33	358.18	10.05	76.44
		2014	0.9918	12.32	23.20	1.00	22.20	5.55	0.64	3.39	1.70	224.00	9.71	76.14
	II	2013	0.9926	13.15	24.10	2.15	21.95	5.63	0.42	3.36	2.30	345.17	9.74	83.00
		2014	0.9920	12.27	23.40	1.14	22.26	5.33	0.62	3.39	1.76	228.20	9.73	78.29

Титруемата киселинност на вината зависи от сорта и влияе върху техните органолептични качества, обуславяйки свежестта във вкуса им. От белите проби вината от сорт Мискет Отонел 7/46 имат по-ниска киселинност, което е типична сортова особеност. При Алиготе 4/10 пробите от реколта 2013 г. съдържат по-малко титруеми киселини в сравнение с тези от реколта 2014 г., за разлика от вариантите Мискет Отонел 7/46, при които се наблюдава обратна тенденция. И при двата бели сорта пробите с по-ниска киселинност при дегустацията са оценени с повече точки. Титруемите киселини във вината Гъмза 52-9-5 също са в диапазон характерен за сорта. Най-висока киселинност е отчетена във вариант II, реколта 2013 г., който обаче дегустационно е определен като най-добър (Таблица 2). Летливата киселинност на всички опитни проби от проучваните сортове е в нормални граници.

Количеството на беззахарен екстракт (БЗЕ) във вината, също се определя от особеностите и потенциала на сорта и влияе върху вкусовите им характеристики. Съдържанието му е в диапазон характерен за всеки от проучваните сортове. При пробите от Алиготе 4/10 варира от 17.29 до 18.10 g/dm^3, докато при Мискет Отонел 7/46 се движи в по-широки граници – от 17.26 до 18.84 g/dm^3. И при двата сорта пробите от варианти II и III, получени след настойване съдържат повече БЗЕ, което е очаквано след прилагането на тази технологична практика. Също така прави впечатление, че при всички бели вина, в пробите от реколта 2014 г. количеството на БЗЕ е по-голямо. Във вината Гъмза 52-9-5, БЗЕ също се движи в характерните граници за сорта – от 21.95 до 22.26 g/dm^3. Не се установява положителна зависимост между съдържанието на БЗЕ в опитните вина и техните дегустационни характеристики т.е. вариантите, съдържащи повече БЗЕ не са оценени по-високо.

The wine titratable acidity depended on the variety and influenced their organoleptic qualities, determining the freshness in their taste. From the white wine samples, those of Muscat Ottonel 7/46 had lower acidity, typical for that variety. For Aligote 4/10, the 2013 vintage samples contained less titratable acids compared to the 2014 vintage, unlike Muscat Ottonel 7/46 variants, that showed the opposite trend.

For both white wine varieties, the samples with lower acidity during the tasting were rated with more scores. The titratable acids in Gamza 52-9-5 wines were also within the typical range for the variety. The highest acidity was recorded in variant II, 2013 vintage that was rated as the best tasting (Table 2). The volatile acidity of all experimental samples from the studied varieties was within the normal range.

The amount of sugar-free extract (SFE) in wines was also determined by the specifics and potential of the variety and affected their taste characteristics. Its content varied within the typical rates for each of the studied varieties. In Aligote 4/10 samples it varied from 17.29 to 18.10 g/dm^3, while in Muscat Ottonel 7/46 it was within wider ranges, from 17.26 to 18.84 g/dm^3. For both varieties, the samples from the variants II and III obtained after maceration contained more SFE that was expected after the application of this technological practice. It was also noteworthy that for all white wines, in the samples from 2014 vintage, the amount of SFE was higher.

In Gamza 52-9-5 wines, SFE was also within the typical ranges for the variety – from 21.95 to 22.26 g/dm^3. No positive correlation was found between SFE content in the experimental wines and their tasting characteristics, i.e. the variants containing more SFE were not assessed better.

Съдържанието на общи фенолни съединения (ОФС) е също важен показател от състава на вината, особено за червените и зависи от сортовите особености. При белите вина стойностите им варират в характерния диапазон съответно от 0.24 до 0.57 g/dm^3 за Алиготе 4/10 и от 0.35 до 0.44 g/dm^3 за Мискет Отонел 7/46. Във вината Гъмза 52-9-5 концентрацията на фенолни вещества е в пропорционална зависимост с тази на антоцианите и интетзитета на цвета и се движи в границите съответно от 1.70 до 2.33 g/dm^3, от 224.00 до 358.18 mg/dm^3 и от 9.71 до 10.05 [абс. ед.]. Данните показват, че всички опитни проби от реколта 2013 г. се отличават с по-високо съдържание на ОФС, а за Гъмза 52-9-5 съответно и антоциани и цветен интензитет, без да се наблюдава съществена разлика между отделните варианти от една и съща година.

Добавката на аромат-освобождаващ ензим преди алкохолната ферментация влияе върху ароматичния състав на вината, което се потвърждава и от получените резултати, представени в Таблица 3.

The total phenolic compounds (TPC) content was also an important indicator for the wine composition, especially for red wines and depended on the variety features. For the white wines, their rates varied from 0.24 to 0.57 g/dm^3 for Aligote 4/10 and from 0.35 to 0.44 g/dm^3 for Muscat Ottonel 7/46, respectively. In Gamza 52-9-5 wines the concentration of phenolic substances was in correlation with the anthocyanins and colour intensity and ranged from 1.70 to 2.33 g/dm^3, from 224.00 to 358.18 mg/dm^3 and from 9.71 to 10.05 [abs. units]. The data showed that all of the experimental samples from 2013 vintage were characterized by higher TPC content, and for Gamza 52-9-5 respectively anthocyanins and colour intensity, with no significant difference between the individual variants of the same year.

The addition of aroma-releasing enzyme before the alcoholic fermentation had an influence on the aromatic composition of the wines, confirmed also by the results presented in Table 3.

Table 3. Aroma composition of the experimental wines from the studied varieties
Таблица 3. Ароматичен състав на опитните вина от проучваните сортове

Показатели Indicators / Вино Wine	Вариант Variant	Реколта Vintage	Общи естери/ Total esters, mg/dm^3	Общи алдехиди/ Total aldehydes, mg/dm^3	Общи висши алкохоли/ Total higher alcohols mg/dm^3
Алиготе 4/10 Aligote 4/10	I	2013	105.60	104.90	281.50
		2014	88.00	53.60	360.00
	II	2013	123.20	130.30	301.50
		2014	105.60	44.70	404.00
	III	2013	140.80	78.10	305.00
		2014	123.20	51.40	377.00
Мискет Отонел 7/46 Muscat Ottonel 7/46	I	2013	140.80	168.60	343.00
		2014	105.60	42.40	356.00
	II	2013	176.00	146.40	389.50
		2014	140.80	67.00	392.00
	III	2013	193.60	118.30	404.50
		2014	158.40	67.00	392.00
Гъмза 52-9-5 Gamza 52-9-5	I	2013	70.40	73.80	508.50
		2014	105.60	33.00	326.00
	II	2013	88.00	101.40	448.50
		2014	140.60	74.80	328.00

Данните показват значително по-високо съдържание на общи естери във вариантите от ароматния сорт Мискет Отонел 7/46. Причина за това е както влиянието на вложения ензим, така и сортовия потенциал и особености. Количеството на естерите варира във ината Алиготе 4/10 от 88.00 до 140.80 mg/dm^3, в Мискет Отонел 7/46 от 105.60 до 193.60 mg/dm^3 и в Гъмза 52-9-5 от 70.40 до 140.60 mg/dm^3. В белите вина Алиготе 4/10 и Мискет Отонел 7/46 пробите от реколта 2013 г. превишават по съдържание на естери тези от реколта 2014 г., докато в червените вина от сорт Гъмза 52-9-5 се наблюдава обратната тенденция. Данните показват, че в опитните бели вина, вариантите, получени след настойване и настойване с добавка на ароматичен ензим, съдържат повече естери, като най-високи концентрации са отчетени във вариант III, а при пробите Гъмза 52-9-5 – във вариант II (Таблица 3). Това доказва влиянието на приложените технологични операции върху изследвания показател.

Количеството на общите алдехиди във ината варира в широк диапазон без да се наблюдава негативно влияние на по-високите концентрации върху органолептичния им профил. Вариантите от сорт Мискет Отонел 7/46 съдържат най-много алдехиди. Не се установява пряко влияние на приложените преди ферментацията технологични практики върху количеството на алдехидите в пробите. Всички вина от реколта 2014 г., се характеризират със значително по-малко съдържание на алдехиди (Таблица 3).

От резултатите за ароматичния състав на ината се вижда, че настойването и добавката на ензим водят до повишаване концентрацията на висши алкохоли в получените бели опитни вина. Количеството им се движи в границите от 281.50 до 404.00 mg/dm^3 в пробите Алиготе 4/10, от 343.00 до 404.50 mg/dm^3 в Мискет

The data showed significantly higher content of total esters in the variants of the aromatic variety Muscat Ottonel 7/46. The reason was both the impact of the enzyme and the varietal potential and peculiarities. The amount of esters varied in Aligote 4/10 wines from 88.00 to 140.80 mg/dm^3, in Muscat Ottonel 7/46 from 105.60 to 193.60 mg/dm^3, and in Gamza 52-9-5 from 70.40 to 140.60 mg/dm^3. In the white wines Aligote 4/10 and Muscat Ottonel 7/46, the samples from 2013 vintage exceeded in the esters content those from 2014 vintage, while in the red wines of Gamza 52-9-5 it was observed the opposite trend. The data demonstrated that in the experimental white wines, the variants obtained after maceration and maceration with addition of aroma-releasing enzyme contained more esters, as the highest concentrations were recorded in variant III and for the samples of Gamza 52-9-5 – in variant II (Table 3). That was an evidence for the impact of the applied technological procedures on the investigated indicator.

The amount of the total aldehydes in wines varied over a wide range without any negative influence of the higher concentrations on their organoleptic profile to be observed. The variants of Muscat Ottonel 7/46 contained the most aldehydes. No direct effect of the technology applied prior to the fermentation on the amount of aldehydes in the samples was found. All wines from 2014 vintage were characterized by a significantly lower aldehydes' content (Table 3).

The results for the aromatic composition of the wines revealed that the maceration and the addition of an enzyme led to an increase in the concentration of the higher alcohols in the obtained white wines. Their amount ranged from 281.50 to 404.00 mg/dm^3 in Aligote 4/10 samples, from 343.00 to 404.50 mg/dm^3 in Muscat Ottonel 7/46

Отонел 7/46 и от 326.00 до 508.50 mg/dm^3 в Гъмза 52-9-5. Белите вина, реколта 2013 г., с изключение на Мискет Отонел 7/46 вариант III, съдържат по-малко висши алкохоли. При Гъмза 52-9-5 се наблюдава обратното – пробите от реколта 2014 г. са с по-ниско съдържание (Таблица 3).

Опитните данни не показват строга закономерност относно влиянието на изследваните ароматични компоненти върху органолептичния профил на вината. При вината Алиготе 4/10 вариантите съдържащи повече естери и алдехиди, но по-малко висши алкохоли (2013 г.) при дегустацията са оценени по-високо. Това, обаче не се наблюдава, при останалите два сорта. При пробите Мискет Отонел 7/46 по-висока оценка са получили вариантите с по-малко естери и алдехиди и повече висши алкохоли (2014 г.). При червените вина от сорт Гъмза 52-9-5 като по-добри са определени вариантите от реколта 2013 г., съдържащи по-малко естери, но повече алдехиди и висши алкохоли (Таблица 2, Таблица 3).

and from 326.00 to 508.50 mg/dm^3 in Gamza 52-9-5. White wines, 2013 vintage, except for Muscat Ottonel 7/46 variant III, contained less higher alcohols. For Gamza 52-9-5 it was observed just the opposite – 2014 vintage samples had lower content (Table 3).

The experimental data did not show a strict correlation between the impact of the studied aromatic components and the organoleptic profile of the wines. For Aligote 4/10 wines, the variants containing more esters and aldehydes, but less higher alcohols (2013) were assessed better during the tasting. However, that was not observed for the other two varieties. From Muscat Ottonel 7/46 samples, the variants with less esters and aldehydes and more higher alcohols had higher assessment (2014). For the red wines of Gamza 52-9-5 variety, the variants of 2013 vintage with less esters but more aldehydes and higher alcohols were determined to be better tasting (Table 2, Table 3).

ИЗВОДИ

Въз основа на получените резултати може да се обобщи, че получените опитни вина имат различен химичен състав и органолептични характеристики в зависимост от особеностите и потенциала на съответния сорт. Потвърдено е влиянието на проучваните технологични практики върху характеристиките на вината. Пробите от сорт Мискет Отонел 7/46 имат най-ниска киселинност и най-високо съдържание на общи естери и алдехиди. Вариантите, получени след настойване съдържат повече БЗЕ, но не се установява положителна зависимост между количеството му във вината и техните дегустационни характеристики. Добавката на аромат-освобождаващ ензим преди алкохолната ферментация влияе върху ароматичния състав на вината, особено при белите. Тези варианти

CONCLUSIONS

On the basis of the results it might be concluded that the obtained experimental wines had different chemical composition and organoleptic characteristics depending on the specifics and potential of the respective variety. The influence of the studied technological practices on the wines' characteristics had been confirmed. The samples of Muscat Ottonel clone 7/46 had the lowest acidity and the highest content of total esters and aldehydes. The variants obtained after maceration contained more sugar-free extract but no positive correlation was found between its amount in the wines and their tasting qualities. The addition of aroma-releasing enzyme before the alcoholic fermentation affected the aromatic composition of the wines, especially the white ones. These variants contained higher concentrations of esters

съдържат по-високи концентрации естери и висши алкохоли. Опитните данни не показват строга закономерност относно влиянието на изследваните ароматични компоненти върху органолептичния профил на вината.

and higher alcohols. The experimental data did not reveal a strict regularity concerning the influence of the studied aromatic components on the organoleptic profile of the wines.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Ivanov, T., S. Gerov, A. Yankov, G. Bambalov, T. Tonchev, D. Nachkov and M. Marinov**, 1979. Practicum in Wine Technology. Publ. house Hristo G. Danov, Plovdiv (Bg).
2. **Lengyel, E., L. Oprean, R. M. Iancu, O. Ketney, M. L. Pacala, D. Stegarus and R. Popescu**, 2013. Studies on the Use of Maceration Enzymes in Technology for Obtaining Aromatic Muskat Ottonel Wines from Recas Vineyards. In: Conference Proceedings of 13th SGEM GeoConference on Nano, Bio and Green Technologies for a Sustainable Future, pp. 249-256.
3. **Lenguel, E. and M. Panaitescu**, 2017. The Management of Selected Yeast Strains in Quantifying Terpene Flavours in Wine. *Management of Sustainable Development Sibiu*, Romania, 9 (1), 27-30.
4. **Maturano, C. and F.M.Saguir**, 2017. Influence of Glycosides on Behavior of *Oenococcus oeni* in Wine Conditions: Growth, Substrates and Aroma Compounds. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 33, 151-160.
5. **Mendes, I., I. Sanchez, R. Franco-Duarte, C. Camarasa, D. Schuller, S. Dequin and M.J. Sousa**, 2017. Integrating Transcriptomics and Metabolomics for the Analysis of the Aroma Profiles of *Saccharomyces cerevisiae* Strains from Diverse Origins. *BMC Genomics*, 18, 455-464.
6. **Nedelkovski, D., D. Dimitrov, K. Beleski, G. Milanov, B. Korunovska, F. Trajanovska and R. Djolevska-Milenkovska**, 2017. Aroma Compounds in Wines from Macedonian Autochthonous Variety Stanusina. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 20 (3), 128-138.
7. **Ovalle, S., I. Cavello, B.M. Brena, S. Cavalitto and P. Gonzalez-Pombo**, 2018. Production and Characterizarion of a β-glucosidase from *Issatchenkia terricola* and Its Use for Hydrolysis of Aromatic Precursors in Cabernet Sauvignon Wine. *LWT – Food Science and Technology*, 87, 515-522.
8. **Samoticha, J., A. Wojdylo, J. Chmielewska, J. Politowicz and A. Szumny**, 2017. The Effects of Enzymatic Pre-treatment and Type of Yeast on Chemical Properties of White Wine. *LWT – Food Science and Technology*, 79, 445-453.
9. **Tartian, A., V.V. Cotea, M.Niculaua, C.I. Zamfir, C.L. Colibaba and A.M. Morosanu**, 2017. The Influence of the Different Techniques of Maceration on the Aromatic and Phenolic Profile of the Busuioaca de Bohotin Wine. In: Conference Proceedings of 40th World Congress of Vine and Wine, BIO Web of Conferences, 9, 1-7.
10. **Tsvetanov, O.**, 2001. How to Taste Wine. Gourmet, Sofia (Bg).
11. **Yankov, A.**, 1992. Wine Making Technology. Zemizdat. Sofia (Bg).