Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (4), 207-214 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Проучване на някои качества на къпиново-малиновия хибрид Медана

Диян Георгиев[1]*, Мария Георгиева[1], Светла Янчева[2]

[1]Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България
[2]Аграрен университет, 4000 Пловдив, България

Study on Some Characteristics of Blackberry and Raspberry Hybrid 'Medana'

Diyan Georgiev[1]*, Maria Georgieva[1], Svetla Yancheva[2]

[1]Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria
[2]Agricultural University, 4000 Plovdiv, Bulgaria
**E-mail: d_georgiev_@abv.bg*

Original scientific paper

Received: 26.06.2019 *Accepted:* 30.08.2019 *Published:* 07.10.2019

РЕЗЮМЕ

През есента на 2016 г. са засадени растения от къпиново-малиновия хибрид Медана в колекционно насаждение на ИПЖЗ - Троян. Експериментът е проведен през 2018. Разстоянията на засаждане са 3.00/1.00 m. Растенията навлизат във вегетация в началото на месец април. Цъфтежът започва в края на същия месец (30.04.) и продължава до средата на месец май (13.05.). В края на същия месец е регистрирано и началото на узряване на плодовете. Средната дължина на издънките достига до 1.72 m, а дебелината – 8.07 mm. Средното тегло на плода е 4.45 g. Сортът Медана се изпитва при почвено-климатичните условия на Троянския регион.

Ключови думи: Медана, фенология, вегетативни, репродуктивни прояви, плодове

SUMMARY

In the autumn of 2016, plants of the blackberry and raspberry hybrid 'Medana' were planted in a collection plantation of RIMSA - Troyan. The experiment was conducted in 2018. The planting distances were 3.00/1.00 m. Plants entered into a vegetation period in early April. The blossoming began at the end of the same month (30.04.) and continued till the middle of May (13.05). At the end of the same month the beginning of ripening was registered. The average length of shoots reached 1.72 m and the thickness was 8.07 mm. Fruit average weight was 4.45 g. 'Medana' cultivar was tested in the soil and climatic conditions of Troyan region.

Key words: Medana, phenology, vegetative, reproductive characteristics, fruit

УВОД

По данни от световната и наша литература за малината и къпината

INTRODUCTION

According to the world-wide and our literature on raspberries and

като подходящи райони на отглеждане се определят високопланинските райони с необходимата въздушна и почвена влажност. За месторастения, при които няма достатъчно валежи е необходимо изграждане на напоителна система. Интересът към малината и къпината като култури се обуславя от някои неоспорими качества които притежават. Това са култури, които се обуславят с бърза възвращаемост на вложените средства за създаване на насаждения. Растенията започват да плододават на втората година след засаждането им (Velchev and Boicheva, 1983; Hristov et al., 1988; Ivanov, 2003).

Към род *Rubus* се отнасят 13 подрода разпространени в цял свят (GRIN datebase, USDA, 2006), от които пет имат най-голямо значение за селекцията – *Idaeobatus* - малина, *Eubatus* - къпина, *Anoplobatus* –декоративна малина, *Cyclactis* - северна тревиста малина и *Chamaemorus* с тревисти едногодишни стъбла (Hollman et al., 1996; Bravo et al., 1998; Sellappan et al., 2002; Wang et al., 2000; Wada et al., 2002).

Тайбери е сравнително нова овощна култура за България, чието сравнително проучване би довело до популяризирането й, както и до обогатяване сортимента на страната ни. Издънките се характеризират със значително ошипяване и силен растеж, поради което изискват изграждането на опорна конструкция. Плодовете са съвкупност от съставни плодчета, подобно като тези на малината и къпината, като плодното ложе остава в плода. Плодовете са едри (4-6.5 g, дължина 3.5-4.0 cm), тъмно червени с оригинален, богат, ярко изразен малинов аромат. Основен недостатък на тайберито е мекият плод при узряване, което го прави неподходящ за машинна беритба. Експериментален протокол за *in vitro* размножаване е разработен от Yancheva et al. (2014).

Като представител на дребноплодните култури тайберито е значи-

blackberries, the high mountainous areas with the necessary air and soil humidity are considered suitable as growing areas.

If there is not enough rainfall, an irrigation system is required for these areas. The interest in raspberries and blackberries as a crop is driven by some indisputable qualities. These crops have a rapid return of the investments on planting. Plants begin to bear fruit in the second year after planting (Velchev and Boicheva, 1983; Hristov et al., 1988; Ivanov, 2003).

Rubus genus includes 13 subgenuses distributed worldwide (GRIN datebase, USDA, 2006), of which five are of major importance for selection - *Idaeobatus* raspberry, *Eubatus* blackberry, *Anoplobatus* - ornamental raspberry, *Cyclactis*- northern herbaceous raspberry and *Chamaemorus* with herbaceous annual canes (Hollman et al., 1996; Bravo et al., 1998; Sellappan et al., 2002; Wang et al., 2000; Wada et al., 2002).

Tayberry is a relatively new fruit crop for Bulgaria, whose comparative study would lead to its popularization and enrichment of our country's assortment. Its shoots are characterized by considerable amount of thorns and strong growth and therefore they require the construction of a support structure. Fruits are a set of constituent small fruits, similar to those of raspberries and blackberries, as the fruit bed remains in the fruit.

The fruits are large (4-6.5 g, length 3.5-4.0 cm), dark red with an original, rich, pronounced raspberry aroma. The main disadvantage of tayberry is the soft ripening fruit, which makes it unsuitable for machine harvesting. An *in vitro* propagation experimental protocol was developed by Yancheva et al. (2014).

As a representative of small-sized fruit cultures, tayberry is a significant

телен източник на фенолни компоненти и аскорбинова киселина (Hakkinen et al., 1999). Биохимическият състав на плодовете е в зависимост от метеорологичните условия, сроковете на прибиране на реколтата, агротехническите мероприятия и др. фактори. Pentelidis et al., 2007 установяват в свое проучване 19.7 mg/100 g аскорбинова киселина и 103.5 mg/100 g антоциани в плодове от тайбери.

Целта на настоящото проучване е да се проследят фенологичните, вегетативните, репродуктивните прояви и биохимическия състав на плодовете и възможността за отглеждане на къпиново-малиновия хибрид Медана в Троянския регион и да се популяризира.

source of phenolic components and ascorbic acid (Hakkinen et al., 1999).

Fruit biochemical composition depends on the meteorological conditions, the harvest period, the agro-technical measures and other factors. Pentelidis et al., 2007 found in their study 19.7 mg/100 g of ascorbic acid and 103.5 mg/100 g of anthocyanins in tayberry fruits.

The purpose of the present study is to observe the phenological, vegetative, reproductive and biochemical composition of fruits and the opportunity to grow 'Medana' blackberry-raspberry hybrid in the Troyan region and to promote it.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експериментът е изведен в колекционно насаждение на ИПЖЗ - Троян през 2018 г. За обект на изследването е избран къпиново-малиновия хибрид Медана. Къпиново-малиновият хибрид *(Rubus fruticosus x idaeus),* познат като тайбери е създаден в Шотландия чрез кръстосване на сорта къпина *Aurora* с тетраплоидния сорт малина *Malling Sport* в изследователския институт по градинарство и патентован през 1979 г. (Jennings, 1979).

Растенията са засадени през есента на 2016 г. при междуредово разстояние 3.00/1.00 m. Почвите са сиви горски с pH 4.5. Почвената повърхност се поддържа чрез естествено затревяване в междуредията и с черна угар в редовата ивица. Насаждението е разположено на 400 m надморска височина. Условията на отглеждане са поливни, осигурени от капково напояване. Опитът е заложен в три повторения, всяко едно се състои от два линейна метра в реда.

Отчетени са следните показатели: фенологичен календар, вегетативни показатели – брой издънки, дължина на издънките (cm), дебелина на издънките и разклоненията (mm), репродук-

MATERIAL AND METHODS

The experiment was carried out in a collective plantation at RIMSA - Troyan in 2018. The blackberry-raspberry hybrid 'Medana' was selected as the object of study. The blackberry-raspberry hybrid *(Rubus fruticosus x idaeus),* known as tayberry, was created in Scotland by crossing *Aurora* blackberry cultivar with *Malling Sport* raspberry tetraploid cultivar at the Horticultural Research Institute and patented in 1979 (Jennings, 1979).

The plants were planted in the autumn of 2016 at a row spacing of 3.00/1.00 m. The soils are gray forest with a pH of 4.5. The soil surface is maintained by natural grass establishment in the interrows and with black fallow in the intra-row line. The plantation is located at an altitude of 400 m. Drip irrigation is provided. The experiment was set in three replications, each consisting of two linear meters in a row.

The following indicators were reported: phenological calendar, vegetative indices - number of shoots, length of shoots (cm), thickness of shoots and branches (mm), reproductive - average fruit weight (g), recorded from 30

тивни – средно тегло на плода (g), отчетен от 30 плода. Дебелината на издънките и на разклоненията е измерена съответно на 10 cm от почвената повърхност и от началото на разклоненията.

Анализирани са следните биохимически показатели на плодовете:
- сухо тегловно (%);
- захари (обща, инвертна и захароза) % по метода на Schoorl and Regenbogen;
- киселини (като ябълчна) титруване с 0,1 n NaOH – (%);
- витамин С mg/% по метода на Fialkov;
- дъбилни вещества % по метода на Levental;
- антоциани mg/% по метода на Fuleki and Francis.

Опитът е заложен по методиката на растителните ресурси (Nedev et al., 1979).

Математическите обработки са направени по метода на Lidanski (1988).

fruits. The thickness of the shoots and branches was measured 10 cm respectively from the soil surface and from the beginning of the branches.

The following fruit biochemical parameters were analyzed:
- dry weight (%);
- sugars (total, inverted and sucrose) % according to Schoorl and Regenbogen;
- acids (as malic) by titration with 0.1 n NaOH – (%);
- Vitamin C mg/% according to Fialkov's method;
- tannin substances according to Levental's method;
- anthocyanins mg/% according to Fuleki and Francis.

The experiment was set according to the methodology of plant resources (Nedev et al., 1979).

The mathematical processing was done by the method of Lidanski (1988).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Фенологичният календар за периода на изследването от Троянския регион е представен в Таблица 1.

RESULTS AND DISCUSSION

The phenological calendar for the study in the Troyan region is presented in Table 1.

Таблица 1.Фенологичен календар на къпиново-малиновия хибрид Медана
Table 1. Phenological calendar of blackberry-raspberry hybrid Medana

Разпукване на пъпките Buds opening	Фаза бутонизация Bud- formation period	Начало на цъфтеж Beginning of blossoming	Масов цъфтеж Massive blossoming	Край на цъфтежа End of blossoming	Начало на узряване на плодовете Beginning of fruit ripening	Беритба Fruit harvesting	Край на вегетацията End of vegetation
04.04.	20.04.	30.04.	04.05.	13.05.	30.05.	05.06.-23.06.	31.12.

Началото на вегетация на къпиново-малиновия хибрид е регистрирана в началото на месец април (04.04). Бутонизацията е настъпила около две седмици по-късно, а цъфтежът е започнал на 30.04. Растенията навлизат в масов цъфтеж четири дни по-късно – 04.05 и продължава до средата на месец май – 13.05. Фенофазата на цъфтеж е с продължителност от 14 дни. Плодовете започват да узряват в края на същия месец (30.05), а масовите беритби започват

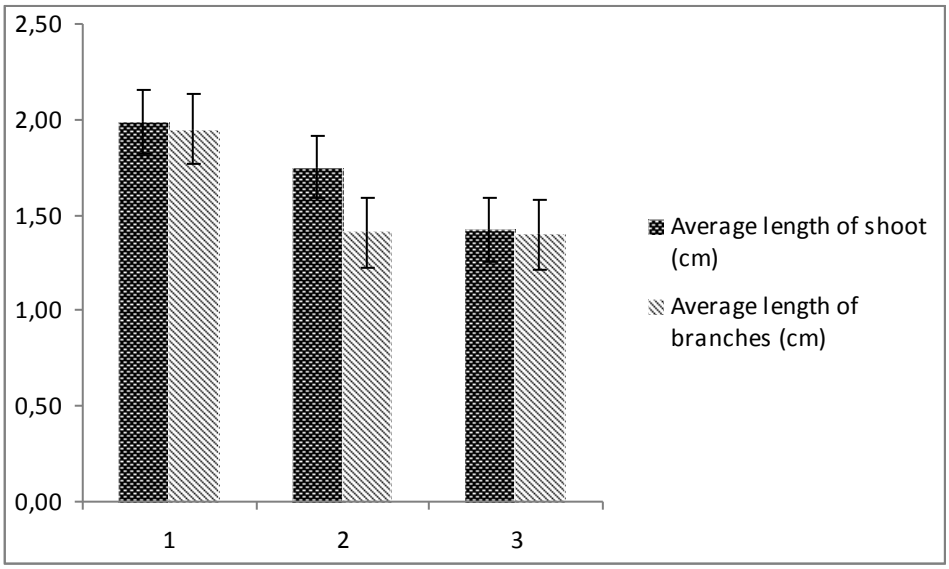
The beginning of vegetation of blackberry-raspberry hybrid was registered in the beginning of April (04.04). Bud-formation period occurred about two weeks later, and blossoming began on 30.04. The plants entered into the stage of massive blossoming four days later - 04.05, which lasted until the middle of May - 13.05. The blossoming phenophase lasted for 14 days. The fruits began to ripen at the end of the same month (30.05), and the massive harvesting began seven days later

седем дни по-късно (05.06). Берит-бенията период продължава до края на месец юни. Краят на вегетацията настъпва сравнително късно, в края на годината – 31.12.

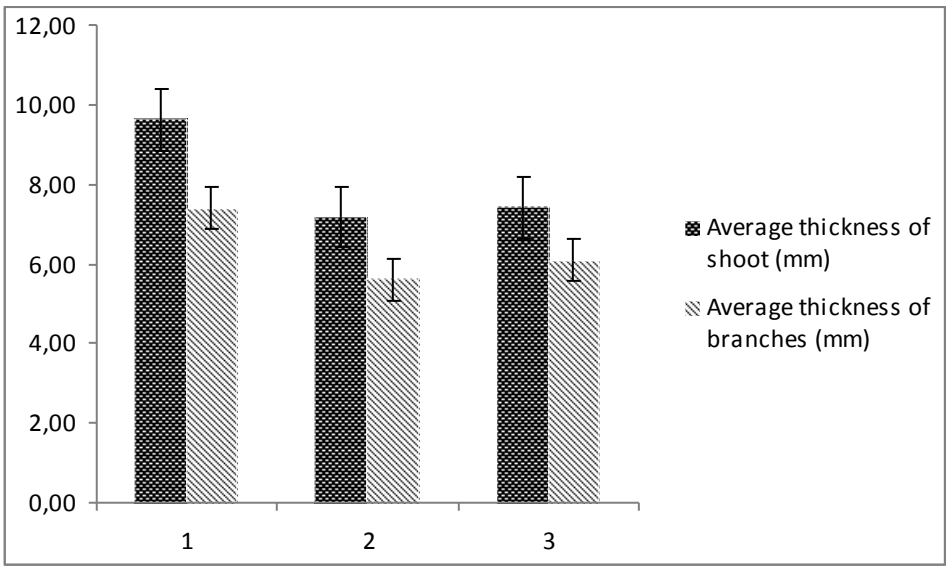
По отношение на вегетативните показатели, данните показват, че средният брой издънки на повторение е шест. Средната им дължина е 1.72 m, а средната дебелина е 8.07 mm (Фигури 1 и 2).

(05.06). The harvesting period continued until the end of June. The end of the vegetation period was relatively late, at the end of the year - 31.12.

In terms of vegetative indices, the data show that the average number of shoots per replication is six. Their average length was 1.72 m and their average thickness was 8.07 mm (Figures 1 and 2).



Фиг. 1. Средна дължина (cm) на издънки и разклонения на къпиново-малиновия хибрид Медана от трите повторения
Fig. 1. Average length (cm) of shoots and branches of blackberry-raspberry hybrid Medana in three replications



Фиг. 2. Средна дебелина (mm) на издънки и разклонения на къпиново-малиновия хибрид Медана от трите повторения
Fig. 2. Average thickness (mm) of shoots and branches of blackberry-raspberry hybrid Medana in three replications

Характерен белег на къпиново-малиновия хибрид Медана е образуването на значителен брой разклонения по издънките, разположени по дължината им. Средният им брой от повторение е пет. Разклоненията достигат до средна височина от 1.59 m, тоест те са с дължина приблизително колкото самите издънки (Фигура 1). По показателя средна дебелина, отчетените стойности от 6.37 mm са малко по-ниски от тези на издънките (Фигура 2).

Вариационният коефициент по показателите от повторенията е среден.

По отношение на средното тегло на плода е в стойности от 4.45 g.

A characteristic feature of Medana blackberry-raspberry hybrid is the formation of a considerable number of branches along the length of shoots. Their average number is five from a replication. The branches reach an average height of 1.59 m, that is, they are about the length of the shoots themselves (Figure 1). Their average thickness is 6.37 mm, which is slightly lower than that of the shoots (Figure 2).

The variation coefficient of the replication indicators is average.

The average fruit weight is 4.45 g.

Таблица 2. Статистически обработки на средната дължина и дебелина на издънките от повторения
Table 2. Statistical processing of average length and thickness of shoots from replications

Показатели Indicators	Дължина на издънките Length of shoots (cm)	Дължина на разклоненията Length of branches (cm)	Дебелина на издънките Length of shoots (mm)	Дебелина на разклоненията Thickness of branches (mm)
St Dev.	0.29	0.31	1.35	0.93
V%	16.86	19.50	16.73	14.60

Биохимическият състав на плодовете (Таблица 3) показва, че сухото рефрактометрично вещество е 12 %. Захарите са представени в значително ниски стойности. Общите захари са 2.10 %, инвертната достига количества от 1.60 % и захарозата е 0.25 %. Органичните киселини са в стойности – 0.64 %. Аскорбиновата киселина е в количества от 12.32 mg/%. Дъбилните вещества обуславящи в голяма степен вкусовите качества на плода са 0.075 %. Измерените количества на антоцианите са във високи стойности – 54.03 mg/%. Общите полифеноли са 94.12 mg/g.

The biochemical composition of fruits (Table 3) shows that the dry refractometric substance is 12%. Sugars are presented in significantly low values. Total sugars are 2.10%, inverted sugar reaches 1.60% and sucrose is 0.25%.

Organic acids are 0.64%. Ascorbic acid is 12.32 mg/%. Tannins, which largely determine the taste of the fruit, are 0.075%. The amount of anthocyanins are in high values - 54.03 mg/%. Total polyphenols are 94.12 mg/g.

Таблица 3. Химически състав на плодове от къпиново-малиновия хибрид Медана

Table 3. Chemical composition of fruits of blackberry-raspberry hybrid Medana

СВ по Re DM by Re %	Общи захари Total sugars %	Инвертна захар Inverted sugars %	Захароза Sucrose %	Киселини (като ябълчна) Acids (as malic) %	Vit C в mg/% Vit C in mg/%	Дъбилни вещества Tannins %	Антоциани в Anthocyanins in mg/%
12.00	2.10	1.60	0.25	0.64	12.32	0.075	54.03

ИЗВОДИ

Направено е пилотно проучване на някои вегетативни, репродуктивни качества на къпиново-малиновия хибрид Медана в условията на Троянския регион.

Резултатите показват добро издънкообразуване на растенията, съпроводено с добър растеж на издънките със средна дължина 1.72 m и разклоненията по тях.

Средното тегло на плодовете е 4.45 g., което дава основание да бъдат отнесени към класификацията на много едрите сортове.

Анализът на биохимическия състав на плодовете ги охарактерезира с високо съдържание на антоциани - 54.03 mg/%.

CONCLUSIONS

A pilot study was conducted on some of vegetative and reproductive characteristics of Medana blackberry-raspberry hybrid in the Troyan region.

The results show good shoot formation, accompanied by good growth of shoots with an average length of 1.72 m and their branches.

The average fruit weight is 4.45 g, which makes it possible to classify it as a very large-sized fruit cultivar.

According to the biochemical composition analysis the fruits are characterized as having a high content of anthocyanins - 54.03 mg/%.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Bravo, L.**, 1998. Polyphenols: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism, and Nutritional Significance. *Nutr. Rew*, 56, 317-333.

2. GRIN datebase, USDA, 2006. https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomygenus.aspx?id=10574

3. **Hakkinen, S., M. Heinonen, S. Karenlampi, H. Mykkanen, J. Ruuskanen and R. Torronen,** 1999. Screening of Selected flavonoids and Phenolic Acids in 19 Berries. *Food Research International*, 32, 345-353.
4. **Hollman, P.C.H., M.G.L. Hertog and M.B. Katan,** 1996. Analysis and Health Effects of Flavonoids. *Food Chem*, 57, 43-46.
5. **Hristov, L., A. Ivanov, A. Koserkov and V. Nachevski**, 1988. Berry Crops in Our Garden, Zemizdat, pp. 86 (Bg).
6. **Ivanov, A.**, 2003. Berry Crops. Dionis, pp. 147-148 (Bg).
7. **Jennings, D.L**., 1979. Tayberry, Patent US PP4424 P.
8. **Lidanski, T.**, 1988. Statistical Methods in Biology and in Agriculture. Zemizdat, Sofia (Bg).
9. **Nedev, N., Y. Grigorov, Hr. Baev, S. Serafimov, Al. Strandzhev, L. Kavardzhikov, Kr. Lazarov, N. Nikolov, V. Dzhuvinov, L. Popova, N. Slavov, P. Iliev, D. Stoyanov, Il. Kanev, H. Krinkov, Yu. Vishanska, M. Topchiyska and L. Petrova**, 1979. Methods for Studying of Planting Resources of Fruit Crops. Plovdiv (Bg).
10. **Pantelidis, GE, GA Vasilakakis and Gr**. **Diamantidis**, 2007. Antioxidant Capacity, Phenol, Anthocyanin and Ascorbic acid Content in Raspberries, Blackberries, Red Currants, Gooseberries and Cornelian Cherries. *Food Chemistry*, 102: 777-783.
11. **Sellappan, S., C.C. Akoh and G. Krewer**, 2002. Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Georgia-grown Blueberries and Blackberries. *J. Agric. Food Chem*, 50, 2432-2438.
12. USDA–ARS–GRIN database, USDA, ARS, 2006. National Genetic Resources Program, Germplasm Resources Information Net-work (GRIN). National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland, USA.
13. **Velchev, V. and R**. **Boycheva**, 1983. Biological and Biochemical Characteristics of Blackberries. *Horticultural and Viticulture Science*, 1: 11-20.
14. **Wada, L. and B. Ou,** 2002. Antioxidant Activity and Phenolic Content of Oregon Caneberries. *J. Agric. Food Chem.,* 50, 3495-3500.
15. **Wang, S.Y. and H.S. Lin**, 2000. Antioxidant Activity in Fruits and Leaves of Blackberry, Raspberry and Strawberry Varies with Cultivar and Developmental Stage. *J. Agric. Food Chem*, 48, 140-146.
16. **Yancheva, S., N. Tomelkova and V. Kondakova**, 2014. Micropropagation of Blackberry-raspberry Hybrids *(Rubus fruticosus x Idaeus)*. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 17 (1), 202-211.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (4), 215-227
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Оценка на ягодови сортове

Веселка Антонова

Агробиоинститут, София 1164, България

Evaluation of Strawberry Varieties

Veselka Antonova

AgroBioInstitute, 1164 Sofia, Bulgaria
E-mail: veselka__antonova@abv.bg

Original scientific paper

Received: 06.06.2019 *Accepted:* 30.08.2019 *Published:* 07.10.2019

РЕЗЮМЕ

В статията са представени резултати от проведен сортов опит с ягодови сортове (Polka, Elegance, Marmolada, Fenella, Eva, Maya, Serenity и стандарт Redgauntlet) през периода 2013-2015 г. Показателите на изследване включват: фенологични наблюдения (цъфтеж и зреене), ластунообразувателна способност на ягодовите растения, повреди от късни пролетни студове и степен на нападение от ягодови хоботници /*Rhynchites germanicus* Herbst*, Anthonomus rubi* Herbst/. Установено е, че цъфтежът настъпва най-рано при сортовете Marmolada и Eva, а най-късно се наблюдава при Serenity. Продължителността на цъфтежния период варира между 12 и 21 дни. В зависимост от степента на измръзване изпитваните сортове се характеризират, като много устойчиви до средно устойчиви към късни пролетни студове. Плодовете на Marmolada и Eva зреят най-рано, а най-късно на Serenity. Разликата в началото на зреене между отделните сортове достига до 20 дни. Сортовете се нападат в по-голяма степен от стъблен хоботник в сравнение с

SUMMARY

The results of the conducted sort testing in the period between 2013 and 2015 with the following strawberry cultivars - Polka, Elegance, Marmolada, Fenella, Eva, Maya, Serenity and standard Redgauntlet, are presented in this article. The study metrics include phenological observations (blooming and ripening), the stolon-forming ability of strawberry plants, the damage due to late-spring frost and the degree of attack by strawberry weevils /*Rhynchites germanicus* Herbst*, Anthonomus rubi* Herbst/. It has been indicated that the Marmolada and Eva cultivars are early flowering, while for Serenity, blossoming occurs last. The duration of the blooming period varies between 12 and 21 days. Depending on the degree of frost, the tested cultivars are characterised by high resistance to medium resistance to late-spring frost. The fruit of Marmolada and Eva are the first to ripen, and Serenity is last. The difference in the ripening start among the different varieties reaches up to 20 days. The cultivars are attacked primarily by strawberry rhynchites compared to the strawberry blossom

цветохоботника.

Ключови думи: сортове ягоди, фенология, късни пролетни студове, ластуни, ягодов стъблен хоботник, ягодов цветохоботник

УВОД

Културната ягода /*Fragaria x ananassa* Duch./ е най-разпространеният ягодоплоден вид. Един от основните фактори за рентабилно ягодопроизводство е правилният избор на отглежданите сортове. Ягодата притежава добра екологична пластичност, но отделните сортове изявяват най-пълноценно биологичните и стопанските си качества само при съответстващите им екологични условия.

Фенологията на ягодовите растения се намира в тясна зависимост от температурния режим през пролетния и летния период, от ареала на отглеждане, от проведените агротехнически мероприятия и от срока на засаждане (Galiulina, 2008). Установено е, че факторите на околната среда влияят върху продължителността на отделните фенофази. При по-горещо и сухо време фенофазите започват по-рано и приключват в по-къси срокове (Popova, 1979) Според Nikolov (1982) в годината на засаждане ягодовите растения образуват най-много ластуни, а най-малко през третата.

Plekhanova и Petrova (2002) установяват, че в резултат на използването на черен пластичен мулч ягодите започват да цъфтят и зреят с 1 до 7 дни по-рано.

Shokaeva (2002) установява, че при най-чувствителните към слани ягодови сортове (Bylinnaya, Vesnyanka, Vystavochnaya, Gariguette, Krasnaya Shapochka, Otlichnitsa, Rossiyanka, Redgauntlet, Rubinovyi kulon, Stilmaster, Tantallon, Toro и Elsanta) се наблюдава втори беритбен сезон, което е нетипично. Това означава, че този беритбен сезон е предизвикан от слани.

Ягодовите хоботници са известни

weevil.

Key words: strawberry variety, phenology, late-spring frost, stolons, strawberry rhynchites, strawberry blossom weevil

INTRODUCTION

The strawberry culture /Fragaria x ananassa Duch./ is the most common small fruit. One of the major factors for profitable strawberry production is the right choice of cultivated varieties. The strawberry has high phenotypic plasticity; however, the different varieties express their biological and economic characteristics to the fullest only under the corresponding ecological conditions.

There is a strong correlation between the phenology of the strawberry cultivars and the temperature variance in spring and summer, the area of cultivation, the conducted agrotechnical measures and the planting period (Galiulina, 2008). It has been proved that the environmental conditions affect the duration of the individual phenophases. At hotter and drier weather, the phenophases develop earlier and finish at a later time (Popova, 1979). According to Nikolov (1982) during the year of planting, the strawberry cultivars form the largest number of stolons, and fewer during the third year.

Plekhanova and Petrova (2002) found that when black plastic mulch is used the strawberries begin to bloom and mature 1 to 7 days earlier.

Shokaeva (2002) established that for the strawberries most sensitive to frost (Bylinnaya, Vesnyanka, Vystavochnaya, Gariguette, Krasnaya Shapochka, Otlichnitsa, Rossiyanka, Redgauntlet, Rubinovyi kulon, Stilmaster, Tantallon, Toro and Elsanta), a second harvest season is observed, which is atypical. This means that this new harvest season is caused by frost.

The strawberry weevils are known

като вредители по ягодата, малината, къпината, шипката и розата, както у нас, така и в чужбина (Araújo et al., 2005; Lecheva, 2003). Според Kikas et al. (2009) повредата от *Anthonomus rubi* е по-голяма, когато броят на формираните цветове е по-малък. Osipov and Osipova (1994) смятат,че ягодово-малиновото хоботниче *Anthonomus rubi* поврежда цветните бутони от втори и трети порядък на късноузреещите сортове, а по отношение на ранните те потвърждават становището на Grigorov (1976), според което видът по-силно напада сортове, чиито цветни пъпки са разположени на по-дълги дръжки. Според Antonova and Tsolova (2016) с висока степен на устойчивост към *Rhynchites germanicus* са сортовете Tethis, Maya и Diamante, най-силно се нападат Elegance и Serenity. Gaviota, Tethis, Serenity и Maya се отличават с устойчивост към *Anthonomus rubi*. Силно се нападат Elegance и Ventana. Не е установена взаимовръзка между времето на цъфтеж на ягодовите сортове и степента на повреда.

Целта на изследването е да се определят сроковете на цъфтеж и зреене на ягодовите растения, тяхната ластунообразувателна способност, устойчивостта им на късни пролетни студове и устойчивост към ягодови хоботници.

as a strawberry, raspberry, blackberry, rose hip and rose pest here and abroad (Araújo et al., 2005; Lecheva, 2003). According to Kikas et al. (2009), the damage caused by *Anthonomus rubi* is largest when the already blossomed flowers are fewer. Osipov and Osipova (1994) believe that the *Anthonomus rubi* (strawberry and raspberry rhynchites) damages the blossomed trusses from second and third order of late blooming varieties. As far as the early blooming, they concur the statement of Grigorov (1976) according to whom *Anthonomus rubi* attacks varieties whose flowering buds are located on longer stems. Antonova and Tsolova state that higher resistance to *Rhynchites germanicus* have Tethis, Maya and Diamante while strongly attacked are Elegance and Serenity. Gaviota, Tethis, Serenity and Maya are distinguished by their resistance to *Anthonomus rubi*. Strongly attacked are Elegance and Ventana. No correlation between the blooming period and the degree of damage has been established.

The aim of the study is to determine the periods of blooming and maturation of the strawberry cultivars, their stolon-forming ability, their resistance to late spring frost and strawberry weevils.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитът е заложен в средата на месец май (2013 г.) в опитно поле Костинброд, ИЗ - Кюстендил при полски условия в четири повторения от по 20 растения при схема на засаждане 1.80 m/0.25 m (Barov and Shanin, 1965; Boytcheva and Lazarov, 2003). Напояването е капково, разстоянието между отделните капкообразуватели е 23 cm. Почвеният тип е излужен черноземсмолница, с добра водопоглъщателна и водозадържаща способност, алкална до слабо алкална реакция, при надморска височина 543 m. Включени са сор-

MATERIAL AND METHODS

The experiment is conducted in mid May (2013) at a testing ground in Kostinbrod - Kyustendil, at field conditions of four sets of 20 plants and planting schematic 1.80 m by 0.25 m (Barov and Shanin, 1965; Boytcheva and Lazarov, 2003). Drip irrigation is used with 23 cm distance between individual emitters.

The soil type is leached vertisol chernozem with good water absorption water-holding abilities; it has alkaline to weak alkaline reaction, at a height of 543 m altitude. Included are the following

тове с европейски произход – Elegance, Fenella, Serenity, Polka, Marmolada, Eva, Maya. За стандарт е използван Redgauntlet.

Показателите за наблюдение и изследване са: ● фенологични (срокове на цъфтеж и зреене); ● ластунообразувателна способност – определя се окомерно като малко, средно, много; ● повреди от късни пролетни студове – изразяват се в проценти и характеризират сорта като: много устойчив (измръзване до 5 %), устойчив (6-20 %), средно устойчив (21-40 %), слабо устойчив (над 40 %); ● степен на нападение от ягодови хоботници – стъблен /*Rhynchites germanicus* Herbst/ и цветохоботник /*Anthonomus rubi* Herbst/. Изследването е проведено в съответствие с Методика за извеждане на конкурсни сортови опити с ягодови сортове за биологични и стопански качества (Boytcheva and Lazarov, 2003).

Събраните данни за степента на нападение от ягодови хоботници са обработени по метода на дисперсионния анализ, като е използван LSD-критерий за доказване статистическата значимост на установените разлики между контролата и вариантите (Maneva, 2007).

varieties of European origin - Elegance, Fenella, Serenity, Polka, Marmolada, Eva, Maya. Redgauntlet is used as a control cultivar.

Observation and survey indicators: ● phenology (periods of blooming and maturation); ● stolon-forming ability – defined as small, medium or large amount via estimation by sight; ● damage by late-spring frost – quantified in percentage and it characterises the variety as highly resistant (frost up to 5%); resistant (6-20%); medium resistant (21-40%); weakly resistant (above 40%); ● degree of attack by strawberry weevils – strawberry rhynchites /*Rhynchites germanicus* Herbst/ and strawberry blossom weevil/ *Anthonomus rubi* Herbst/. The experiment was conducted according to the requirements of Methodology for Successful Agricultural and Biological Grading of Variety Trials using Strawberry Varieties (Boytcheva and Lazarov, 2003).

The collected data on the degree of attack of strawberry weevils is processed via the dispersion analysis method, using the LSD- criteria to prove the statistical significance of the discovered differences between the controlled group and the rest (Maneva, 2007).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

❍ *Срокове на цъфтеж*

Встъпването във фенофаза цъфтеж и нейната продължителност са тясно свързани с конкретните климатични условия през пролетта. Изпитваните сортове в зависимост от срока на цъфтеж се отнасят към групата на средно до късно цъфтящите. В повечето случаи през годините, цъфтежът протича в края на април-началото на май, като в отделни случаи завършва последната десетдневка на май. Най-рано цъфтящ е Marmolada, през годините на изпитване началото е отчетено в периода 20.04.-24.04., следван от Eva (23.04.) и Polka (28.04.) (Таблица 1). Най-късно цъфтежът започва при Serenity и Maya.

RESULTS AND DISCUSSION

❍ *Flowering periods*

The transition into the blooming phenophase and the individual durations are closely connected with the specific climate conditions during spring. Depending on the blooming period the tested varieties are placed in the mid to late blooming groups. Most common through the years is the blooming at the end of April – beginning of May, and in limited cases, it ends during the last ten days of May. Earliest to bloom is Marmolada, marked during the trial between 20.04 and 24.04, followed by Eva (23.04) and Polka (28.04) (Table 1).

Last to bloom are Serenity and Maya. For

При стандарта началото на цъфтеж е в периода 2.05.-4.05. Тази фенофаза завършва най-късно при сорт Serenity – третата десетдневка на месец май. През повечето години продължителността на цъфтеж при отделните сортове е 12-15 дни, като най-продължителен е при Marmolada (21 дни). Най-рано цъфтежът при проучваните сортове е преминал през 2014 г. – третата десетдневка на месец април до първото десетдневие на май. Причина за това са по-високите температури през февруари, март и април 2014 г., предизвикали по-ранен цъфтеж (Фигура 1). Според Mišić and Nikolić (2003) сорт Marmolada е склонен към ремонтантност, която не проявява при нашите условия.

Едногодишните растения встъпват във фенофаза цъфтеж в периода 20.04. - 7.05. (Таблица 1). Най-ранно начало е отчетено при сорт Marmolada, а най-късно при Maya. Разликата в началните дати на цъфтеж е 17 дни. Преобладаваща част цъфтят през първото десетдневие на месец май. Най-рано приключва при Marmolada, като продължителността е 13 дни. С кратък цъфтежен период са Polka и Serenity, 12 дни. В изследване с ягодови сортове, проведено в Пловдивския регион (2000-2002 г.) за начало на цъфтеж на сорт Marmolada е отбелязано 19.04., а края е настъпил около 13.05., като продължителността на фенофазата е била 24 дни (Grigorova, 2008). Тези данни са сходни с получените от нас през първата година от изпитването (2014 г.).

През втората година фенофазата стартира в интервала 23.04. (Eva) до 14.05. (Serenity). Последователността в цъфтежа на сортовете от предходната година се запазва. Най-късен край на цъфтежа се наблюдава при сорт Serenity (28.05.). Продължителността е най-голяма при Eva и Marmolada (23 дни) и най-кратка при Elegance (11 дни).

the control variety the beginning is between the 2nd and 4th of May. This phenophase finishes last for Serenity – the third ten days of May. Through the years, the duration of flowering for different varieties is 12-15 days, Marmolada having the longest period of 21 days. In 2014 was the earliest blooming period recorded for the tested varieties – the third ten days of April until the first ten days of May. The reason is the high temperatures in February, March and April in 2014 which caused the premature blooming (Figure 1). According to Mišić and Nikolić (2003) Marmolada is prone to remodelling that doesn't manifest itself under our conditions.

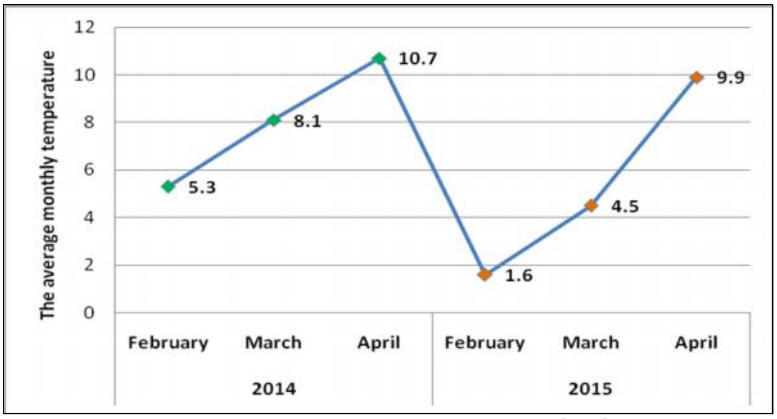
Annual plants enter the blooming phenophase in the period 20.04 - 7.05. (Table 1). Earliest to bloom are Marmolada and last – Maya. The difference in the starting dates is 17 days.

The majority of the varieties bloom in the first ten days of May. Marmolada finishes first, with duration of 13 days. With a short blooming period are Polka and Serenity – 12 days. In the conducted strawberry trial in the Plovdiv area (2000-2002) the start of the blooming period for Marmolada marks 19.04, and the end is around 13.05, with a phenophase consisting of 24 days (Grigorova, 2008). These results are similar to ours in our first year trial in 2014.

During the second year, the phenophase begins in the period between the 23.04 (Eva) and the 14.05 (Serenity). The sequence for the varieties from the previous year is the same. The latest end for blooming is observed for Serenity (28.05). The period is longest for Eva and Marmolada (23 days) and shortest for Elegance (11 days).

Таблица 1. Време на цъфтеж и зреене на ягодови сортове
Table 1. Blooming time and fruit maturity of strawberry varieties

№	Variety	Year	Blooming			Maturity		
			start	*end*	*duration* (days)	*start*	*end*	*duration* (days)
		2014	27.04.	8.05.	12	3.06.	26.06.	24
1.	Polka	2015	29.04.	19.05.	20	5.06.	24.06.	19
average			**28.04.**	**14.05.**	**16**	**4.06.**	**25.06.**	**23**
		2014	4.05.	17.05.	14	5.06.	20.06.	16
2.	Elegance	2015	4.05.	14.05.	11	15.06.	25.06.	11
average			**4.05.**	**15.05.**	**12**	**10.06.**	**22.06.**	**13**
		2014	4.05.	18.05.	15	16.06.	27.06.	12
3.	Fenella	2015	3.05.	14.05.	12	13.06.	25.06.	13
average			**4.05.**	**16.05.**	**13**	**14.06.**	**26.06.**	**12**
		2014	20.04.	8.05.	19	29.05.	22.06.	24
4.	Marmolada	2015	24.04.	16.05.	23	1.06.	20.06.	20
average			**22.04.**	**12.05.**	**21**	**30.05.**	**21.06.**	**22**
		2014	7.05.	18.05.	12	23.06.	4.07.	12
5.	Serenity	2015	14.05.	28.05.	15	18.06.	30.06.	13
average			**10.05.**	**23.05.**	**13**	**20.06.**	**1.07.**	**12**
		2014	24.04.	9.05.	15	28.05.	14.06.	18
6.	Eva	2015	23.04.	16.05.	23	1.06.	20.06.	20
average			**23.04.**	**12.05.**	**19**	**30.05.**	**17.06.**	**19**
		2014	7.05.	21.05.	15	7.06.	22.06.	16
7.	Maya	2015	5.05.	16.05.	12	10.06.	24.06.	15
average			**6.05.**	**18.05.**	**13**	**8.06.**	**23.06.**	**15**
		2014	4.05.	18.05.	15	9.06.	26.06.	18
8.	Redgauntlet	2015	2.05.	15.05.	14	13.06.	2.07.	19
average			**3.05.**	**16.05.**	**14**	**11.06.**	**29.06.**	**18**
Average all varieties			**29.04.**	**16.05.**	**15**	**6.06.**	**26.06.**	**17**



Фиг. 1. Средна месечна температура (° С)
Fig. 1. The average monthly temperature (°C)

❍ *Устойчивост на пъпки и цветове към късни пролетни студове*

Критичната температура за цветове и завръзи е минус 1.5 °C (Govorova, Govorov, 2003; Kashin et al., 2003; Linnik, 2014). Цветовете на

❍ *Flower and bud resistance to late-spring frost*

The critical temperature for flowers and ovaries is minus 1.5 °C (Govorova, Govorov, 2003; Kashin et al., 2003; Linnik, 2014). Marmolada, Polka, Fenella,

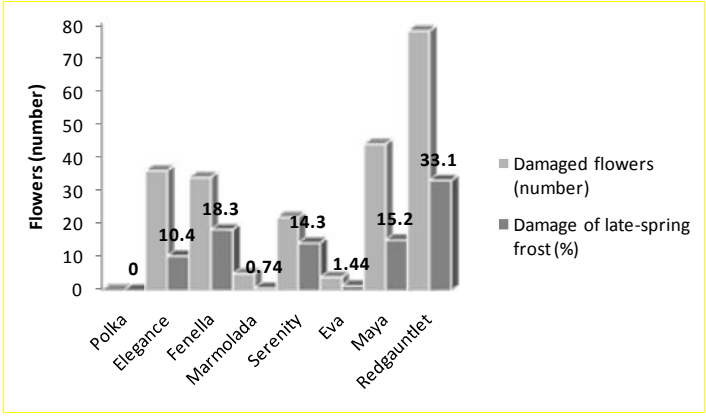
сортовете Marmolada, Polka, Fenella, Elegance, Serenity и Redgauntlet са разположени под листата на растенията; на Eva са на едно ниво. Разположението на листата спрямо цветовете на ягодовите растения е важен показател, който е тясно свързан със степента на измръзване. Когато цветовете са разположени под листата те са защитени в по-голяма степен от късните пролетни студове. Но това има и недостатък, тъй като по време на цъфтеж гъсто разположената листна маса над цветовете е възможно да затрудни дейността на пчелите и да не се осъществи нормално опрашване.

Представените данни на Фигура 2 са усреднени за периода на изследване. При сорт Polka не се наблюдават повреди от измръзване, при Marmolada и Eva те са под 2 %. Стандартът се отличава с най-силно измръзване, от порядъка на 33.1 %. Останалите сортове имат значително по-слаби повреди, варират между 18 % и 20 %. Получените резултати потвърждават тези на Shokaeva (2002), според които Redgauntlet е един от най-засегнатите сортове (33.1 %) от късни пролетни студове. Степента на измръзване характеризира изпитваните сортове като много устойчиви до средно устойчиви към повратни мразове. Mišić and Nikolić (2003) са установили, че сорт Marmolada се отличава с висока устойчивост към ниски температури.

Elegance, Serenity and Redgauntlet flowers are situated under the plant's leaves, for Eva they are on the same level. The position of the leaves relative to the flowers of the strawberry plants is an important factor closely connected with the degree of frost.

When the flowers are located underneath the leaves, they are protected from late-spring frost to a greater extent. This positioning has its disadvantage because during blooming, densely spread foliage above the flowers could impede bee activity and the normal pollination.

The data presented in Figure 2 are averaged over the testing period. No frost damage is apparent for the Polka variety, while for Marmolada and Eva the frost is under 2%. The control cultivar has the highest level of frost, roughly 33.1%. The remaining varieties have significantly milder frostbite damage, varying between 18% and 20%. The results confirm those of Shokaeva (2002), according to which Redgauntlet is amongst the most affected varieties (33.1%). The degree of frost classifies the tested varieties as highly resistance through mid-resistant to severe frostbite damage. Mišić and Nikolić (2003) found that Marmolada distinguishes itself with high resistance to low temperatures.



Фиг. 2. Повреди от късни пролетни студове (%)
Fig. 2. Damage of late-spring frost (%)

❍ *Ластунообразувателна способност*

Ластуните са основен начин за вегетативно размножаване на ягодовите растения. Сортовете Marmolada, Eva и Polka образуват голям брой ластуни. При първите два сорта те са плътни и мъхести, а при Polka са фини и леко овласени. Останалите сортове формират средно количество ластуни.

❍ *Срокове на зреене*

При зреенето на плодовете хода на цъфтеж следват сортовете Marmolada, Eva, Polka, Elegance, Serenity. При останалите, включително и стандарта зреенето настъпва по-късно.

Ягодовите сортове обхващат беритбен период от последната десетдневка на месец май до третата десетдневка на юни (Таблица 1). Най-рано беритбена зрялост достигат плодовете на Marmolada и Eva (30.05.), а най-късно на Serenity (20.06.). Във връзка с климатичните условия през годините, разликата в началото на зреене между отделните сортове достига до 20 дни. При контролата Redgauntlet плодовете узряват в периода 9.06.-13.06. Спрямо стандарта по-късно зреят Fenella и Serenity, а по-рано Elegance (с 1 ден), Maya (3 дни), Polka (7 дни), Marmolada и Eva (11 дни).

През първата вегетация фенофазата на зреене на плодовете започва в периода 28.05.-23.06. (Таблица 1). Сортовете Eva и Marmolada дават началото на зреене, съответно на 28.05. и 29.05. Стандартът зрее почти едновременно със сорт Maya, с разлика от два дни. Най-късно фенофазата настъпва при Serenity (23.06.) Продължителността е между 12 и 24 дни, като при Elegance и контролния сорт тя е много сходна (16 и 18 дни).

През втората вегетация отново първи зреят Eva и Marmolada, следвани от Polka (5.06.). Началото на зреене на стандарта съвпада с това на сорт Fenella (13.06.). Продължител-ността

❍ *Stolon-forming capacity*

Stolons are the primary way of vegetative propagation of strawberry plants. The Marmolada, Eva and Polka varieties form a large number of stolons. For the first two, the stolons are thick and mossy, while for Polka they are fine and fibrous. The remaining varieties form a medium amount of stolons.

❍ *Ripening periods*

The order of fruit ripening of the different varieties is as follows: Marmolada, Eva, Polka, Elegance, Serenity. For the rest, the standard included, ripening occurs later on.

The harvest season for the strawberry varieties is between the first ten days of May until the last ten days of June (Table 1). The earliest to reach harvest maturation are the fruit of Marmolada and Eva (30.05), and the last is Serenity (20.06). Depending on the climate conditions through the years, the difference in the beginning of ripening between the different varieties reaches up to 20 days. For the control variety, Redgauntlet, the fruit mature in the period 9.06 - 13.06. Compared to it, Fenella and Serenity mature later on, while early ripening are Elegance (1 day earlier), Maya (3 days earlier), Polka (7 days earlier), Marmolada and Eva (11 days earlier).

During the first vegetation period, the fruit are in the maturation stage between 28.05 - 23.06 (Table 1). The earliest beginning of this phase is seen in Eva and Marmolada, 28.05 and 29.05 accordingly. The control cultivar begins almost simultaneously with Maya, with only a two-day difference. The last to enter the maturation period is Serenity (23.06). The duration is 12 to 24 days and for Elegance and the control group it is roughly the same (16 and 18 days).

In the second vegetation, first to mature are Eva and Marmolada again, followed by Polka (5.06). The control

на фенофазата е между 11 и 20 дни. Сорт Marmolada и през двете години се отличава с най-голяма продължителност на зреенето.

В зависимост от сроковете на зреене изпитваните сортове се отнасят към:

- много ранни (до 30.05.) – Marmolada, Eva;
- ранни (31.05.-4.06.) – Polka;
- средни (5.06.-9.06.) – Maya;
- късни (10.06.-15.06.) – Elegance, Redgauntlet, Fenella;
- много късни (след 15.06.) – Serenity.

❍ *Нападение от ягодови хоботници*

Изпитването за устойчивост към ягодовите хоботници е проведено по време на масовия цъфтеж. Отчитат се % нападнати растения на един линеен метър.

Стъблен хоботник

През изследвания период повредите от стъблен хоботник варират от 4.48 % (Maya) до 34.59 % (Elegance) (Таблица 2). Стандартът Redgauntlet е с висока устойчивост, като степента на нападение е 8.55 %. Този неприятел напада в по-висока степен сортове, които се отличават с късен и много късен срок на зреене (Elegance, Serenity).

През първата вегетация сорт Maya е с по-висока устойчивост към *Rhynchites germanicus*, повредите са около 2 %, което го прави много устойчив Тази тенденция се запазва и през следващата година, дори и с малко по-висока стойност (6.89 %). Установената висока степен на нападение от *Rhynchites germanicus* при сорт Serenity е в потвърждение и на резултатите, получени от Osipov and Osipova (1994), както и Simpson et al. (1997), според които вредителят повреждa по-силно къснозреещите ягодови сортове. При едногодишните и двугодишни растения разликата в степента на нападение от стъблен хоботник е незначителна, около 1 %.

variety and Fenella share a starting date – 13.06. The length of this period is between 11 and 20 days. Both years, Marmolada is distinguished by having the longest maturation period.

Depending on the maturation periods, the tested varieties are categorized in the following manner:

- Very early (до 30.05.) – Marmolada, Eva;
- Early (31.05.-4.06.) – Polka;
- Mid (5.06.-9.06.) – Maya;
- Late (10.06.-15.06.) – Elegance, Redgauntlet, Fenella;
- Very late (след 15.06.) – Serenity.

❍ *Attack from strawberry* weevils

The testing for resistance against strawberry weevils has been conducted during the period of full flowering. The data is recorded in percentage of attacked plants per linear meter.

Strawberry rhynchites

During the research period, the damages due to the strawberry rhynchite vary between 4.48% (Maya) and 34.59% (Elegance) (Table 2). The control Redgauntlet has high resistance and the degree of attack on it is 8.55%. This pest attacks more severely varieties, which have later maturation periods (Elegance, Serenity).

In the first vegetation, Maya has better resistance to *Rhynchites germanucus*, with damage only at 2%, making her very resistant. This trend continues in the following year even with a slightly higher value (6.89%). The established high attack rate of *Rhynchites germanicus* for Serenity is in accordance with the results presented by Osipov and Osipova (1994) and Simpson et al. (1997), who state that the pests damages more severely the late-fruiting strawberry varieties. The difference in the degree of attack for annual and biennial plants by the strawberry rhynchites is insignificant, roughly 1%.

Таблица 2. Повреди от *Rhynchites germanicus (*%)
Table 2. Damage caused by *Rhynchites germanicus* (%)

Year	Polka	Elegance	Fenella	Marmolada	Serenity	Eva	Maya	*Redgauntlet*	*Average*	LSD	
										0.05	0.01
2014	6.09	36.20	22.69	19.64	52.55	13.67	2.08	2.67	19.45	5.13	6.98
2015	17.35	32.98	25.71	15.90	16.11	19.0	6.89	14.44	18.55	7.02	9.55
2014/2015	11.72	34.59	24.2	17.77	34.33	16.34	4.48	8.55	19.00	5.41	7.36

Цветохоботник (ягодово-малиново хоботниче)

През изпитвания период степента на нападение от *Anthonomus rubi* е в границите от 1.30 % (Serenity) до 17.27 % (Eva) (Таблица 3). Стандартът е със сравнително висока устойчивост към цветохоботник, повредите са 9.74 %. Този неприятел почти в еднаква степен напада както ранните, така и късноузреещите сортове.

През първата година (2014 г.) с най-големи повреди от цветохоботник е сорт Eva (27.57 %), а през следващата година при същия сорт повредите са само 6.97 %. Степента на нападение варира между 1.43 % до 27.57 %, което отнася сортовете към групите на много до средно устойчиви към цветохоботник. Serenity е много устойчив на *Anthonomus rubi*. През следващата година всички изпитвани сортове се отличават с по-висока устойчивост спрямо стандарта. При него повредите са от порядъка на 18.24 %. При сорт Eva нападението е много по-слабо в сравнение с предишната година, почти четири пъти. При Serenity повредите са 1.17 %. Според Simpson et al. (1997) *A. rubi* причинява най-много щети на късноцъфтящите сортове на късия ден и на тези засадени през пролетта. Те смятат, че времето на цъфтеж на ягодовите сортове има значение за степента на нападение от ягодов цветохоботник, но голяма роля играе и генетичната предразположеност на сорта към този неприятел (която е независима от времето на цъфтеж). В изследването ни тази теза се потвърждава само до известна степен, защото освен късноцъфтящи сортове с висока степен на нападение е и сорт с ранен цъфтеж (Eva).

Strawberry blossom weevil (Strawberry and raspberry weevil)

In the trial period, the degree of attack from *Anthonomus rubi* ranges from 1.30% (Serenity) to 17.27% (Eva) (Table 3). The control group has relatively high resistance to the Strawberry blossom weevil; the damage is only at 9.74%. This pest attacks to a similar degree both early and late-flowering varieties.

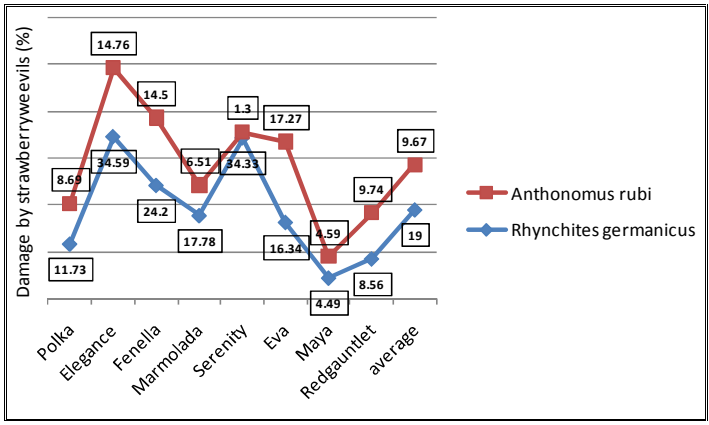
In the first year (2014) the most affected by the Strawberry blossom weevil is Eva (27.57%) while in the next year the damage is only 6.97%. The degree of attack varies between 1.43% and 27.57%, which categorizes the varieties as mid-resistant to the weevil. Serenity is very resistant to *Anthonomus rubi*. Within the following year, all varieties included in the trial are distinguished with higher resistance compared to the control cultivar. The damage on the control variety reaches up to 18.24%. The degree of attack on Eva is almost four times weaker than it was the previous year. Serenity shows damage of 1.17%. According to Simpson et al. (1997) *A. rubi* causes most damage on late-flowering varieties on the shortest day and to those planted in spring. They believe that the flowering times of the strawberry varieties affect the degree of attack of the strawberry blossom weevil, but a major role plays the genetic predisposition of the variety to the particular pest (it is independent of the flowering time). For the purpose of this research, this thesis is partially confirmed, as apart from the late-flowering varieties, with a high degree of attack is a variety, which flowers early (Eva).

Таблица 3. Повреди от *Anthonomus rubi (%)*
Table 3. Damage caused by *Anthonomus rubi* (%)

Year	Polka	Elegance	Fenella	Marmolada	Serenity	Eva	Maya	*Redgauntlet*	*Average*	LSD	
										0.05	0.01
2014	14.32	13.99	12.75	4.51	1.43	27.57	3.20	2.27	10.00	2.98	4.06
2015	3.05	15.52	8.12	8.51	1.17	6.97	6.00	17.21	8.32	5.71	7.77
2014/2015	8.69	14.76	10.43	6.51	1.30	17.27	4.60	9.74	9.16	3.57	4.86

Сортовете се нападат в по-голяма степен от стъблен хоботник в сравнение с цветохоботника (Фигура 3). Данните за периода показват, че нападението от стъблен хоботник е 19.0 % в сравнение с 9.16 % при цветохоботника.

The strawberry rhynchites is a more common pest compared to the strawberry blossom weevil (Figure 3). The data collected in this period show that the affect by the rhynchites is 19.0%, while by the blossom weevil is at 9.16%.



Фиг. 3. Сравняване на повреди, причинени от ягодови хоботници (%)
Fig. 3. Comparison of the severity of damage caused by strawberry weevils (%)

ИЗВОДИ

Цъфтежът настъпва най-рано при сортовете Marmolada и Eva, а най-късно се наблюдава при Serenity. Продължителността на цъфтежния период варира между 12 и 21 дни.

В зависимост от степента на измръзване изпитваните сортове се характеризират, като много устойчиви до средно устойчиви към късни пролетни студове.

Сортовете Marmolada, Eva и Polka образуват голям брой ластуни, останалите (Elegance, Fenella, Maya, Serenity, Redgauntlet) формират среден брой.

Плодовете на Marmolada и Eva зреят най-рано, а най-късно на Serenity.

CONCLUSIONS

The flowering occurs at its earliest for Marmolada and Eva, and latest for Serenity. The duration of the flowering period varies between 12 and 21 days.

The tested varieties are characterized based on the degree of frost as very resistant to mid resistance to late-spring frost.

Marmolada, Eva and Polka form a large number of stolons, whereas the rest (Elegance, Fenella, Maya, Serenity and Redgauntlet) form medium quantity.

The earliest to mature are the fruit of Marmolada and Eva, the latest are of Serenity. The difference in the beginning of the maturation period between the

Разликата в началото на зреене между отделните сортове достига до 20 дни. Спрямо стандарта по-късно зреят Fenella и Serenity (3-9 дни), а по-рано Elegance (1 ден), Maya (3 дни), Polka (7 дни), Marmolada и Eva (11 дни).

Установено е, че ягодовите сортове се нападат в по-голяма степен от стъблен хоботник в сравнение с цветохоботник. Степента на нападение от *Rhynchites germanicus* е 19.0 %, от *Anthonomus rubi* – 9.67 %.

different varieties reaches up to 20 days. Fenella and Serenity mature 3-9 days later compared to the control variety , whereas those that mature earlier are Elegance (1day), Maya (3 days), Polka (7 days), Marmolada and Eva (11 days).

It has been proved that the strawberry varieties are attacked primarily by strawberry rhynchites compared to the blossom weevils. The degree of attack by *Rhyncites germanicus* is 19.0% and by *Anthonomus rubi* – 9.67%.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Antonova, V. and E. Tsolova**, 2016. Evaluation of Resistance of Selected Strawberry Cultivars to Rhynchites germanicus Herbst and Anthonomus rubi Herbst (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Crop Science*, 53(4), 27-33 (Bg).
2. **Araújo, J., H. Bichão, A. Borg-Karlson and H. Mustaparta**, 2005. Five Types of Olfactory Receptor Neurons in the Strawberry Blossom Weevil Anthonomus rubi: Selective Responses to In-ducible Host-plant Volatiles. *Chem. Senses*, 30, 153-170.
3. **Barov, V. and Y. Shanin**, 1965. Methodology of the Field Trial (Bg).
4. **Boytcheva, R. and I. Lazarov**, 2003. Methodology for Successful Agricultural and Biological Grading of Cultivar Trials using Strawberry Varieties. *IASS*. Sofia (Bg).
5. **Galiulina, A.A.**, 2008. Phenological Peculiarities of Strawberry Varieties in the Setting of Northwest Bashkortostan. *OGU*, № 1, 85-89 (Ru).
6. **Govorova, G.F.**, 2003. Strawberry / Govorova, G.F., D.N. Govorov. *Izdatelski Dom MSP*, pp. 160 (Ru).
7. **Grigorov, S.**, 1976. Special Entomology. Plovdiv, pp. 251. (Bg).
8. **Grigorova, F.**, 2008. Agrobiological Trial of Newly-introduced Strawberry Varieties. *Disertation*, Plovdiv (Bg).
9. **Kashin, V.I.**, 2003. The Strawberry in Podmoskovye. VSTISP, pp. 134 (Ru).
10. **Kikas, A., A. Libek, H. Kaldmäe and L. Arus**, 2009. Influence of Spring Frost and Blossom Weevil Damage on Strawberry Yield Formation. *Acta Hortic.* 842, 347-350.
11. **Lecheva, I.**, 2003. Special Entomology. Plovdiv, 292 (Bg).
12. **Linnik, T.A.**, 2014. Efficiency Increase of the Propagation Ability of Strawberry Varieties (Fragaria x ananassa Duch.), Characterised by a Weak Stolon-forming Ability. Dissertation, 14-181 (Ru).
13. **Maneva, S.**, 2007. Mathematical Methods In Plant Protection. Dissertation, Sofia (Bg).
14. **Mishich, P. and D. Nikolich**, 2003. Small fruit. Agricultural research institute Serbia (Sr).
15. **Nikolov, D.**, 1982. Research on the Biological and Economic Qualities of Standard and Perspective Strawberry Varieties in Three Ecological Regions in South Bulgaria. Dissertation (Bg).
16. **Osipov, U. and Z. Osipova**, 1994. Homegrown Strawberry Cultivation. Izdatelstvo 'Orel' (Ru).

17. **Plekhanova, M. and M. Petrova**, 2002. Influence of Black Plastic Soil Mulching on Productivity of Strawberry Cultivars in Northwest Russia. *Acta Hort.* (ISHS) 567:491-494 (Ru).
18. **Popova, L.**, 1979. Investigation of Some Biological and Economic Qualities of Introduced Strawberry Cultivars. Dissertation (Bg).
19. **Shokaeva, D.**, 2002. Consequences of Late-spring Frost on Strawberry Varieties. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. № 5. 11-12 (Ru).
20. **Simpson, D.W., M.A. Easterbrook, J.A. Bell, and C. Greenway**, 1997. Resistance to Anthonomus rubi in the Cultivated Strawberry. *Acta Hortic*., 439.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (4), 228-236
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Развитие на надземната част и кореновата система под влияние на органичния тор „Аминобест" при производството на лозов посадъчен материал от сорт Зорница

Галина Дякова*, Ралица Минчева, Светлана Стоянова

Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик", Русе, България

Development of the Above-ground Part and the Root System under the Influence of "Aminobest" Organic Fertilizer in the Production of Vine Planting Material of cv Zornitsa

Galina Dyakova*, Ralitsa Mincheva, Svetlana Stoyanova

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

Original scientific paper

Received: 27.06.2019 *Accepted:* 30.08.2019 *Published:* 07.10.2019

РЕЗЮМЕ

Проследен е ефектът от прилагането на органичния тор „Аминобест" върху производството на лозов посадъчен материал.

Експериментът е проведен в периода 2014-2016 г. в Опитно лозово вкоренилище на ИЗС „Образцов чифлик", върху площ от 0,2 da при заложен за вкореняване сорт Зорница, с лози присадени върху подложка S04. Вариантът, третиран с Аминобест, включва 1000 бр. присадени лози, заложен в четири повторения по 250 бр. и е сравняван с контролен (нетретиран) вариант с присадени лози от сорт Зорница, заложени за вкореняване в същия размер на повторенията. Третирането с органичния тор е направено чрез накисване на петичките на присадени резници във воден разтвор на Аминобест (90ml/l) за 48 часа.

SUMMARY

The effects of the fertilization with "Aminobest" organic product on the production of vine planting material were followed.

The experiment was conducted during the period 2014-2016 at the experimental nursery for grapevine rootings of IASS "Obraztsov Chiflik" on the area of 0,2 da, with vines of cv Zornitsa, grafted onto SO4 rootstocks. The variant treated with „Aminobest", included 1000 pcs grafted vines in four replications, 250 pcs each, and was compared with a control (untreated) variant with grafted vines of cv Zornitsa, in the same number of replications. The treatment with the organic fertilizer was made by immersing the section at the base of the grafted cuttings in water solution of Aminobest (90 ml/l) for 48 hours.

На база на някои от показателите, характерни за качеството на първокласен лозов посадъчен материал (брой развити леторасли, брой корени) може да се избере оптималния вариант. Средно за периода на изследване, като по-ефективен за производството на първокласни лози сорт Зорница, присадени, върху подложка S04, се очертава вариантът с използване на органичния препарат Аминобест. Според биометричната оценка този вариант може да се препоръча в практиката при производството на лозов посадъчен материал.

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

Based on some of the parameters, specific for the quality of class vine planting material (number of developed shoots, number of roots), the optimal variant could be selected. Average for the period of study, the variant treated with "Aminobest" organic product was found as more efficient for the production of class vines of cv Zornitsa, grafted onto S04 rootstocks. According to the biometric assessment, that variant could be recommended in practice in the production of vine planting material.

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

УВОД

Производството на лозов посадъчен материал е определящ фактор за ефективно и устойчиво развитие на лозарството. Това налага оптимизиране на този процес, върху който оказват влияние много биологични и екологични фактори (Dimitrova et al., 2000; Dimitrova et al., 2003; Dimitrova et al., 2009).

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

Биостимулантите представляват интерес за развитие на устойчиво земеделие, тъй като тяхното приложение активира някои физиологични процеси, които повишават ефективността на употребата на хранителни вещества, стимулират развитието на растенията и позволяват намаляване на консумацията на торове (Kunicki et al., 2010). Много биостимуланти са способни да противодействат на ефекта от биотичните и абиотичните натоварвания, като повишават качеството и добива на културите чрез стимулиране на физиологичните процеси на растенията (Ziosi et al., 2013; Bulgari et al., 2014).

Биоторовете се наложиха като

INTRODUCTION

The production of vine planting material is a defining factor for an effective sustainable development of the viticuture. This requires optimization of this process, influenced by many biological and environmental factors (Dimitrova et al., 2000; Dimitrova et al.,2003; Dimitrova et al., 2009).

The need to improve the production technology of vine planting material has been the objective of numerous studies on stimulants.

Biostimulants are very important for the development of sustainable agriculture, as their application activates some physiological processes that increase the efficiency of use of nutrients, stimulate plant growth, allowing reducing the consumption of fertilizers (Kunicki et al., 2010).

A lot of biostimulants are able to counteract the effect of biotic and abiotic stresses, enhancing the quality and yield of the crops by stimulating the physiological processes of the plants (Ziosi et al., 2013; Bulgari et al., 2014).

Biofertilizers have become a

обещаващ компонент на интегрирана система за набавяне на храна в земеделието (Shehata and El-Khawas, 2003), тъй като се определят като алтернатива на химичните торове за увеличаване на плодородието на почвата и добивите в устойчивото земеделие (Wu et al., 2004). Прилагането на течни биоторове има за цел постигането на балансирано хранене на растенията (Alves et al., 2009). Употребата на такива торове е реална възможност за добиване на качествена и здравословна храна (Vlahova and Popov, 2013).

Наблюдава се тенденция към усъвършенстване на отделните технологични звена на производството на лозов посадъчен материал (Pachev et al., 2016; Pachev and Prodanova-Marinova, 2016; Prodanova-Marinova, 2016).

Направление в което се провеждат експерименти е подобряването на почвата и третирането на растителни части с калиев хумат, който я обогатява с хумус, подобрява влагозадържането, подобрява нейната структура, развитието на полезната микрофлора и свързва в неразтворими форми тежките метали и други техногенни замърсители за определен период от време.

Целта на настоящото изследване е да предостави нови данни за ефекта от поддържане на почвеното плодородие със съвременни средства, като се проследи влиянието на органичния тор „Аминобест" върху производството на лозов посадъчен материал от безсеменния сорт Зорница.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Описание на органичния, обогатен с аминокиселини, биотор, „Аминобест" – течен органичен тор на базата на аминокиселини и пептиди с ниско молекулно тегло, в комбинация с приведени в разтворимо състояние хуминови и фулвокиселини.

Аминокиселините са получени чрез ензимна хидролиза на богат на протеин растителен (без ГМО) шрот

promising component of an integrated food supply system in agriculture (Shehata and El-Khawas, 2003), because they were determined as an alternative to chemical fertilizers for increasing soil fertility and yield in the sustainable agriculture (Wu Et al., 2004). The objective of the use of liquid biofertilizers is balanced plant nutrition to be achieved (Alves et al., 2009). The use of such fertilizers is a real opportunity for obtaining quality and healthy foods (Vlahova and Popov, 2013).

A tendency is observed to improvement of the individual technological units of the production of vine planting material (Pachev et al., 2016; Pachev end Prodanova-Marinova, 2016; Prodanova-Marinova, 2016).

Direction in which experiments have been conducted is the improvement of the soil and the treatment of plant parts with potassium humate, which enriches the soil with humus, improves the moisture retention, improves its structure, the development of the useful microflora and bonds the heavy metals and other technogenic contaminants in insoluble forms for a definite period of time.

The objective of the study was to provide new data for the effect of soil fertility maintaining by modern means, as the influence of "Aminobest" organic fertilizer on the production of vine planting material of Zornitsa seedless variety to be determined.

MATERIAL AND METHODS

Description of Aminobest organic fertilizer, enriched with amino acids - Liquid Organic Fertilizer based on amino acids and peptides with low molecular weight in combination with solubilized humic and fulvic acids.

The amino acids were obtained via enzymatic hydrolysis of protein-rich vegetable (without GMO) oil cake

(слънчогледов, соев и др.), което допринася за по-висока концентрация на аминокиселини, спрямо използваните морски организми при други аналогични продукти. Хуминовите и фулвокиселините са извлечени от хумус (компост) на червен калифорнийски червей (Ilieva et al., 2015).

Аминобест" съдържа пълен набор от лесно усвоими за растенията аминокиселини, както и микро- и макроелементи, което спомага за по-висока интензивност на процесите на обмяна на веществата. Освен това осигурява икономично използване на наличната влага и дава възможност на растенията да преодолеят физиологичните смущения в резултат на действието на различни стресови фактори. „Аминобест" увеличава интензитета на фотосинтезата и количеството на добивите от плодове. Прилага се при всички видове култури, чрез листно пръскане, капково напояване, третиране на разсад, семена и посадъчен материал.

Експериментът е проведен в периода 2014-2016 г. в Опитно лозово вкоренилище на ИЗС „Образцов чифлик" върху площ от 0,2 da при заложен за вкореняване десертен лозов сорт Зорница, присаден върху подложка S04. Присадените и стратифицирани резници са вкоренени на повдигнати двуредови лехи с ширина на лехата 0,60 m и разстояние между редовете в лехата около 0,30 m. Лозите във вкоренилището са отглеждани по общоприетата технология за производство на лозов посадъчен материал (Todorov, 2005). Вариантът, третиран с „Аминобест", включва 1000 бр. присадени лози, заложен в четири повторения по 250 бр. и е сравняван с контролен (нетретиран) вариант с присадени лози от сорт Зорница, заложени за вкореняване в същия размер на повторенията.

Третирането с органичния, течен биотор „Аминобест" е направено чрез накисване на петичките на присадени резници във воден разтвор на

(sunflower, soybean, etc.), which contributed to a higher concentration of amino acids than the marine organisms used in other analogous products. Humic and fulvic acids were extracted from humus (compost) of red Californian worms (Ilieva et al., 2015).

"Aminobest" contains a complete set of amino acids easily absorbable by the plants, as well as micro- and macro-elements, which helps to increase the intensity of metabolic processes.

It also provides economical use of available moisture and allows plants to overcome physiological disturbances resulting from the effects of various stress factors. Aminobest increases the intensity of photosynthesis and the amount of fruit yield. It is applied to all types of crops by leaf spraying, drip irrigation, seedlings treatment, seed and planting material.

The experiment was conducted during the period 2014-2016 at the experimental nursery for grapevine rootings of IASS "Obraztsov Chiflik" on an area of 0,2 da, as cv Zornitsa with vines grafted onto SO4 rootstocks was used for rooting. The grafted and stratified cuttings were rooted on raised double-row beds with a bed width of 0.60 m and a distance between the rows in the bed - about 0,30 m. The vines in the nursery for grapevine rootings were grown according to the commonly adopted technology for the production of grafted vine planting material (Todorov, 2005). The variant treated with "Aminobest", included about 1000 pcs grafted vines in four replications, 250 pcs each, and was compared with a control (untreated) variant with grafted vines of cv Zornitsa, in the same number of replications.

The treatment with "Aminobest" liquid organic fertilizer was made by immersing the section at the base of the grafted cuttings in water solution of

Аминобест (90ml/l) за 48 часа.

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

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

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

V0 – присадени и стратифицирани резници без третиране

V1 - присадени и стратифицирани резници третирани с „Аминобест", чрез накисване на петичките на присадени резници във воден разтвор на Аминобест (90ml/l) за 48 часа.

Направени са биометрични измервания на извадка от по 18 първокласни лози от всеки вариант, разделени в 3 повторения. Отчетени са броят леторасли и броят на стъпалните корени на лоза.

Статистическата обработка на експерименталните данни е извършена по метода на дисперсионния анализ за добив, а разликите между вариантите са установени чрез многоранговия тест на Дънкан, с помощта на програмния продукт SPSS 19.0 (Ganeva, 2016).

Aminobest (90 ml/l) for 48 hours.

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

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

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

V0 – grafted and stratified cuttings without treatment

V1 – grafted and stratified cuttings treated with Aminobest, by immersing the section at the base of the grafted cuttings in water solution of Aminobest (90 ml l) for 48 hours.

Biometric measurements were taken on a sample of 18 class vines of each variant, divided into 3 replications. The number of shoots and the number of stepped up roots were recorded.

The statistical processing of the experimental data was performed using the method of analysis of variance for extraction, and the differences between the variants were established by Duncan's multi-rank test using the software product SPSS 19.0 (Ganeva, 2016).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните за биометричните показатели са получени след изваждане на посадъчния материал от вкоренилището и сортирането му.

Прегледът на всички показатели от етапа на вкореняване сорт Зорница показва, че има разлика в полза на очакваното положително въздействие на препарата.

Броят на летораслите е от значение и е в основата за определяне на първокласно присадени и вкоренени лози.

RESULTS AND DISCUSSION

The biometric data was obtained by taking out of the vine planting material from the nursery for grapevine rootings and sorting it.

The inspection of all the parameters from the rooting stage of cv Zornitsa showed that there was a difference in favor of the expected positive influence of the product.

The number of shoots was important and was the basis for determination of class grafted and rooted vines.

От получените данни е установено увеличение на **средния брой на летораслите на 1 лоза** при третирания с Аминобест вариант, сравнено със същия показател при нетретирания вариант (Таблица 1).

From the data obtained an increase was observed in **the average number of shoots per a vine** in the variant, treated with Aminobest, compared with the same trait in the untreated variant (Table 1).

Таблица 1. Влияние на органичния тор „Аминобест", върху броя летораслина лози сорт Зорница
Table 1. Influence of Aminobest organic fertilizer on the number of shoots of vines of cv Zornitsa

Варианти/ Variants	Брой летораслина 1 лоза Number of shoots per a vine	%	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan
V0 - Контрола/ Control	1,28	100,0	a
V1 – с Аминобест/ with Aminobest	1,39 $^{n.s}$	108,6	a

Легенда: $^{n.s.}$ – вариант V1 няма значителна разлика с нетретирания вариант. Стойностите в една колона, последвани от еднакви букви нямат доказани достоверни разлики.
Legend: $^{n.s.}$ – variant V1 have no significant difference with the untreated variant. The values in a column, followed by the same letters, have no proven significant differences.

При варианта с „Аминобест" броят на летораслите, средно на една лоза е 1,39, като превишават броя на летораслите в контролния вариант с 8,6 % (1,28 бр.).

Разликите, отчетени между контролния вариант и третирания с „Аминобест" не са доказани статистически.

Внасянето на Аминобест създава условия за усвояването на включените в него аминокиселини и влияе върху **кореновата система** на присадените резници (Таблица 2).

При третирания вариант, средният брой лози с повече от 4 бр. корени превишава данните за този показател при контролния, нетретиран вариант (Таблица 2).

Действието на „Аминобест" стимулира и образуването на повече от 4 стъпални корени на една лоза, превишаващи контролния вариант с 44,3 %, което е предпоставка за повишаване на качеството на присадените лози. Установените различия са статистически доказани при ниво на значимост P<0.05.

In the variant with "Aminobest", the number of shoots, on average per a vine, was 1,39, which exceeded the number of shoots in the control variant by 8,6% (1,28 pcs).

The differences between the control variant and the variant, treated with „Aminobest" were not statistically proven.

The fertilization with Aminobest created conditions for the absorption of the amino acids included in it and influenced **on the root system** of the grafted cuttings (Table 2).

In the variant treated, the average number of vines with more than 4 roots exceeded data for that parameter in the control, untreated variant (Table 2).

„Aminobest" also stimulated the formation of more than 4 stepped up roots per a vine, exceeding the control variant by 44,3 %, which was a prerequisite for increasing the quality of grafted vines. The differences were statistically proven at a level of significance P<0.5.

Таблица 2. Показатели, отразяващи влиянието на органичния биостимулиращ тор „Аминобест" върху коренообразуването при производството на посадъчен материал на лози сорт Зорница
Table 2. Parameters, showing the influence of „Aminobest" organic biostimulating fertilizer on the root formation in the production of vine planting material of cv Zornitsa

Варианти Variants	Среден брой лози с >4 бр. корени Average number of vines with > 4 pcs roots	%	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan	Среден брой корени, на 1 лоза Average number of roots per a vine	%	LSD по метода на Duncan LSD after the method of Duncan
V0 - Контрола / Control	3.00	100.0	a	4.38	100.0	a
V1 - с „Аминобест" - with „Aminobest"	4.33*	144.3	b	5.55*	126.7	b

Легенда: $^{n.s.}$ – вариант V1 няма значителна разлика с нетретирания вариант. Стойностите в една колона, последвани от еднакви букви нямат доказани достоверни разлики.

*, **, ***, при LSD ≤ 0,05; 0,01; 0.001. Стойностите в една колона, последвани от различни букви (a,b,c и т.н.), се различават достоверно при P<0.05

Legend: $^{n.s.}$ – variant V1 have no significant difference with the untreated variant. The values in a column, followed by the same letters, have no proven significant differences.

*, **, ***, at LSD < 0.05, 0.01; 0.001. The values in a column, followed by different letters (a, b, c, etc.), differ significantly at P <0.05

Средният брой стъпални корени на една лоза, при варианта с прилагане на Аминобест е по-висок от контролния вариант с 26,7%. От математическата обработка за средния брой корени на лоза е установена доказаност при ниво на значимост P<0.05.

В предишно проучване на авторите, за влиянието на „Аминобест" върху качествата на посадъчен материал от сорт Мискет русенски, са установени разлики, отново в полза на отчетените показатели при третирания вариант, които са доказани статистически, чрез теста на Duncan (Dyakova et al., 2018). Прегледът на всички показатели, отразяващи вкореняването при сорт Мискет русенски, е показал разлики в полза на очакваното положително въздействие на препарата, които са статистически доказани чрез теста на Duncan при P<0,05 (по отношение на брой на летораслите и на повече от 4 стъпални корени на една лоза). Висока степен на доказаност (P<0,01) е установена при разликите, отчетени за показателя среден брой стъпални корени на една лоза, при варианта с

The average number of stepped up roots per a vine in the variant with applied Aminobest increased, exceeding the control variant by 26,7%. From the mathematical processing for the average number of roots per a vine, a significance was found at P<0,5.

The authors, in a previous study of the effects of „Aminobest" on the qualities of vine planting material of Misket Rusenski variety, have found differences, again in favor of the reported parameters in the treated variant, that were statistically proven, via Duncan test (Dyakova et al., 2018).

The review of all the parameters concerning the rooting in cv Misket Rusenski showed differences in favor of the expected positive effects of the product, which were statistically proven via Duncan test at P<0.05 (in terms of number of shoots and more than 4 stepped up roots per a vine). A high degree of evidence (P<0.01) was found in the differences between the average number of stepped up roots per a vine in the variant with Aminobest, exceeding the

прилагане на Аминобест, като превишава контролния вариант с 42%.

Сравнявайки степента на въздействие на „Аминобест" върху показателите, характеризиращи качеството на произведения лозов посадъчен материал при двата сорта (Мискет русенски и Зорница) установихме, че този биотор оказва по-силно въздействие върху безсеменния сорт Зорница.

Този факт ни дава основание за извода, че биологията на сорта оказва влияние върху степента на въздействие на обогатен с аминокиселини, биотор „Аминобест".

control variant by 42%.

Comparing the degree of impact of "Aminobest" on the traits, characterizing the quality of the vine planting material in both varieties (Misket Rusenski and Zornitsa), we have found that that organic fertilizer influenced stronger on Zornitsa seedless variety.

That fact allowed us to make the conclusion that the biology of the variety influenced on the degree of impact of "Aminobest", the organic fertilizer, enriched with amino acids.

ИЗВОДИ

Обобщаването на данните от проведения експеримент ни дава основание да бъдат направени следните изводи:

- Развитието на кореновата и надземна част на присадките от сорт Зорница показва, че при варианта на третиране с Аминобест се получават по-мощно развити първокласни лози.
- Средно за целия период на изследването при горепосочения вариант е отчетен по-голям брой лози с повече от 4 бр. корени, а самите растения се отличават с по-голям среден брой стъпални корени и с по-голям брой на леторасли
- Биологията на сорта оказва влияние върху степента на въздействие на обогатения с аминокиселини, биотор „Аминобест".

CONCLUSIONS

Summarizing the data of the experiment, we made the following conclusions:

- The development of the root and aboveground parts of the grafts of cv Zornitsa showed that more vigorously developed class vines were obtained in the variant, treated with Aminobest.
- On average, over the entire period of study in the above mentioned variant a greater number of vines with more than 4 pcs roots were reported, and the plants themselves had a greater average number of stepped up roots and a greater number of shoots.
- The biology of the variety influences the degree of impact of "Aminobest", the organic fertilizer enriched with amino acids.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Alves, S., D. Santos, J. Silva., J. Medeiros, L. Cavalcante and T. Dantas**, 2009. Nutritional Status of Sweet Pepper Cultivated in Soils Treated with Different Types of Biofertilizer. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 31(4), 661-665.
2. **Bulgari, R., G. Cocetta, A. Trivellini, P. Vernieri and A. Ferrante**, 2014. Biostimulants and Crop Responses: a review. *Biological Agriculture & Horticulture*, 31(1), 1-17. DOI: 10.1080/01448765.2014.964649
3. **Dimitrova, V., D. Vachevska, V. Peykov and E. Tsvetanov**, 2009. State of Grape Vine Planting Material Production, Competitiveness and Sustainable developmEnt. *Viticulture and Enology*, 3, 54-60 (Bg).
4. **Dimitrova, V., P. Abrasheva, D. Trifonova, V. Peykov, Hr. Encheva, M.Todorova, I. Hristov and N. Genov**, 2000. Problems in the Production of Vine

Propagation Material. *Agricultural Science*, XXXVIII(4), 19-22 (Bg).
5. **Dimitrova, V., V. Peykov, Y. Getsova and Hr. Encheva**, 2003. Production of Vine Propagation Material Technologies. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 40, 291-295 (Bg).
6. **Dyakova, G., R. Mincheva, Sv. Stoyanova, D. Marinova, I. Ivanova and I. Tsvetkov**, 2018. Study on the Influence of "Aminobest" Organic Fertilizer on the Development of the Above-ground Part and the Root System in the Production of Vine Planting Material of cv Misket Rusenski. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 21 (5), 214-222.
7. **Ganeva, Z.**, 2016. Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. Elestra, 265-427 (Bg)
8. **Ilieva, T., M. Pashev, D. Yakimov and M. Ivanova**, 2015. Influence of the Foliar Organic Fertilizer "Aminobest"on the Productivity of Tomatoes. In: Proceedings of the IVth International Scientific Conference Climate Change, Economic Development, Environment and People (CCEDEP) Regional Development of Central and Eastern European Countries, Vol. 2, 35-40, ISBN 978-619-203-016-2 (Bg).
9. **Kunicki, E., A. Grabowska, A. Sekara and R. Wojciechowska**, 2010. The Effect of Cultivar Type, Time of Cultivation, and Biostimulant Treatment on the Yield of Spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Folia Hortic*., 22: 9-13.
10. **Pachev, I. and N. Prodanova-Marinova**, 2016. Effect of RootMost on Grapevine Propagation Material Production. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 19(2), 192-205.
11. **Pachev, I., N. Prodanova-Marinova and I. Dimitrov**, 2016. The Impact of Some Foliar Fertilizers on Rooting of Grafted Vine Cuttings. In: Proceed. from "FourthNational Conferenceof BAHS - Humus Substances and Their Role of Climate Change-8-10 September", Sofia, pp. 432-442 (Bg).
12. **Prodanova-Marinova, N.**, 2016. Application of Burall Foliar Micro-fertilizer in Vine Nursery. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 19(3), 229-239.
13. **Shehata, M. M. and S. A. El-Khawas**, 2003. Effect of Two Biofertilizers on Growth Parameters, Yield Characters, Nitrogenous Components, Nucleic Acids Content, Minerals, Oil Content, Protein Profiles and DNA Banding Pattern of Sunflower (*Helianthus annus* L. cv. Vedock) Yield. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 6(14), 1257-1268.
14. **Todorov, I.**, 2005. Production of Vine Planting Material. Dionis, Pleven, Sofia (Bg).
15. **Vlahova, V. and V. Popov**, 2013. Influence of the Biofertilizers on the Content of Vitamin C in the Fruits of Pepper (*Capsicum annuum* L.) Grown under Conditions of Organic Farming. *New Knowledge Journal of Science*, Year II, No.1, 126-133 (Bg).
16. **Wu, S., Z. Cao, Z. Li, K. Cheung and M. Wong**, 2004. Effects of Biofertilizer Containing N-fixer, P and K Solubilizers and AM Fungi on Maize Growth: a Greenhouse Trial. Elsevier B.V. *Geoderma*, 125, 155-166.
17. **Ziosi, V., R. Zandoli and A. Di Nardo**, 2013. Biological Activity of Different Botanical Extracts as Evaluated by Means of an Array of *in vitro* and *in vivo* Bioassays. *Acta Hortic*., 1009: 61-66.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (4), 237-245 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Проучване влиянието на растежни регулатори върху качеството на грозде от сорт лоза Русенско без семе

Ралица Минчева

Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик", 7007 Русе, България

Study on the Influence of Growth Regulators on the Quality of Grapes of "Rusensko bez seme" Vine Variety

Ralitsa Mincheva

Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov Chiflik", 7007 Rousse, Bulgaria
E-mail: ralica_m@mail.bg

Original scientific paper

Received: 24.06.2019 *Accepted:* 27.08.2019 *Published:* 07.10.2019

РЕЗЮМЕ

Целта на настоящото изследване е да бъде проучен ефектът на някои растежни регулатори върху качеството на гроздето от лозовия безсеменен сорт Русенско без семе.

Експериментът е проведен през периода 2014-2016 г. в Опитното лозово насаждение на ИЗС "Образцов чифлик" при сорт Русенско без семе. Лозите са отглеждани при гъстота на засаждане 1,20 m/2,50 m и формировка средностъблен Гюйо. Опитът включва варианти с третиране с растежни регулатори и контрола:
V0 - контрола
V1 - гиберелинова киселина (GA_3),
V2 - комбиниран препарат (индол–3 оцетна киселина, гиберелинова киселина и кинетин).

Статистическият анализ показва, че средната маса на грозда, масата на 100 зърна, процентът на мезокарпа от масата на зърното, захаронатрупването и транспортабилността на гроздето са значително повлияни от изпитваните

SUMMARY

The objective of the study was the effects of some growth regulators on the quality of cv Rusensko bez seme to be defined.

The experiment was carried out during the period 2014-2016 in the Experimental vineyard of IASS "Obraztsov chiflik" with Rusensko bez seme vine variety. The vines were grown at a planting density of 1.20 m/2.50 m and in half standard Guyot formation. The study included variants with treatment with growth regulators and a control:
V0 - the control
V1 - Gibberellic acid (GA_3),
V2 - a combined product (indole - 3 acetic acid, gibberellic acid and kinetin).

The statistical analysis showed that average mass of the cluster, mass of 100 berries, percentage of mesocarp of the mass of the berry, sugar content and transportability of grapes were influenced significantly by the tested phytohormone

фитохормонни препарати.

В резултат на третирането с гиберилинова киселина и комбиниран препарат намалява процентът на кожици от масата на зърното, процентът на рудименти от масата на зърното, броят рудименти в 100 зърна и масата на 100 рудимента.

Ключови думи: лоза, фитохормони, качество на грозде

products.

As a result of the treatment with gibberellic acid and the combined product, percentage of skins from the mass of the berry, percentage of rudiments from the mass of the berry, number of rudiments in 100 berries and mass of 100 rudiments were reduced.

Key words: vine, phytohormones, grapes quality

УВОД

Приложението на растежни регулатори в лозарството е възможност за повишаване на добива и качеството на гроздето при лозата. Редица изследвания доказват, че третирането с гиберелинова киселина по време на цъфтежа (Basra, 2004; Han and Lee, 2004; Davies and Bottcher, 2009; Dimovska et al., 2014; Shamim-ul-Subtain et al., 2015) води до увеличаване на размера на зърната в грозда. Други изследвания установяват редуциране на семената в зърната при употребата на гиберелинова киселина (Avenant, 2000; Reynolds and de Savigny, 2004). Според проучвания в нашата страна, употребата на гиберелинова киселина и гиберелин-съдържащи препарати при безсеменни сортове лози увеличават размера на грозда, теглото на зърната в грозда и транспортабилността на гроздето (Masheva and Ivanov, 1999; Masheva, 2005). При сортовете Виктория и Италия GA_3 оказва значително влияние върху размера на зърната в грозда (Nistor et al., 2018). Използването на фитохормонни препарати има положително влияние и върху гроздето от сорт Гъмза (Vladimirova, 2012).

Екзогенното приложение на комбиниран препарат от фитохормони оказва силно положително влияние върху добива, качеството и транспортабилността на гроздето при безсеменни десертни сортове (Petkova and Masheva, 2001; Masheva, 2007).

Целта на настоящото изследване е да се установи влиянието на само-

INTRODUCTION

The application of growth regulators in viticulture is an opportunity to increase the yield and quality of grapes in the vine. A number of studies have demonstrated that treatment with gibberellic acid during flowering (Basra, 2004; Han and Lee, 2004; Davies and Bottcher, 2009; Dimovska et al., 2014; Shamim-ul-Subtain et al., 2015) increased the size of the berries in the cluster. Other studies have found seed reduction in berries with the use of gibberellic acid (Avenant, 2000; Reynolds and de Savigny, 2004).

According to studies in our country, the use of gibberellic acid and gibberellin-containing products increased the size of the cluster in seedless grape varieties, the weight of the berries in the cluster and the transportability of grapes (Masheva and Ivanov, 1999; Masheva, 2005).

In Victoria and Italy GA3 varieties, they had a significant influence on the size of the berries in the cluster (Nistor et al., 2018). The use of phytohormonal products also had a positive influence on the grapes of Gumza variety (Vladimirova, 2012).

The exogenous application of a combined product of phytohormones had a strong positive influence on the yield, quality and transportability of grapes in seedless dessert varieties (Petkova and Masheva, 2001; Masheva, 2007).

The purpose of the study was to determine the influence of individual and

стоятелното и комбинирано екзогенно приложение на фитохормони върху качеството на гроздето от лозовия безсеменен сорт Русенско без семе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Описание на сорт Русенско без семе – Десертен лозов сорт. Узрява към 20 септември, около 20 дни преди сорт Султанина. Гроздът е средно голям (300 g), полусбит. Зърното е средно едро (3,2 g). Кожицата е дебела, жълтозелена, при презряване - слабо розова. Консистенцията е месеста, а вкусът - неутрален. Рудиментите на семената не се усещат при консумация на гроздето. Добивът грозде е 1,4 t на декар. Има повишена студоустойчивост и добра устойчивост на сиво гниене.

Сорт Русенско без семе е подходящ за производство на грозде за консумация в прясно състояние и за приготвяне на стафиди. Високите вкусови качества на гроздето и на стафидите се обуславят от хармоничното съотношение на захарите и киселините.

Експериментът е проведен в периода 2014-2016 г. в Опитно лозово насаждение на ИЗС „Образцов чифлик" върху площ от 0,5 da при десертен сорт Русенско без семе, с лози присадени върху подложка S04. Третираните лози са плододаващи и с формировка средностъблен Гюйо, при гъстота на засаждане 1,20 m/2,70 m. Натоварване на лозите с по 16 плодни очи е реализирано с 4 чепа на 2 плодни очи и една плодна пръчка с 8 очи.

Опитът включва варианти на третиране с растежни регулатори и контрола:

V0 – контрола

V1 - гиберелинова киселина (GA_3),

V2 - комбиниран препарат (индол – 3 оцетна киселина, гиберелинова киселина и кинетин).

Третирането на лозите е извършено двукратно - след цъфтеж, при големина на зърното 2 mm в диаметър и 7 дни след първото пръскане.

combined exogenous application of phytohormones on the quality of grapes of Rusensko bez seme vine seedless variety.

MATERIAL AND METHODS

Description of Rusensko bez seme variety – Dessert vine variety. It ripens towards September 20, about 20 days before cv Sultanine. The cluster is semi-large (300 g), semi-compacted. The berry is semi coarse (3.2 g). The skin is thick, yellowish-green, when becomes over ripe - slightly pink. The consistence is pulpy and the taste is neutral. The rudiments of the seeds are not felt in consume. The yield of grapes is 1.4 t /da. The variety has increased cold resistance and good resistance to gray rot.

Rusensko bez seme variety is suitable for the production of fresh grapes and raisins. The high taste qualities of grapes and raisins are determined by the harmonious ratio between sugars and acids.

The experiment was carried out during the period 2014-2016 at the Experimental Vine Planting of IASS "Obraztsov chiflik" on an area of 0.5 da of Rusensko bez seme dessert variety, with vines grafted on S04 rootstocks. The treated vines were fruitful and grown in half standard Guyot formation, with a planting density of 1.20 m / 2.70 m. The load of the vines with 16 fruiting eyes was realized with 4 spurs of 2 buds each and one fruiting cane of 8 buds.

The experiment included the variants: treatment with growth regulators and control:

V0 - control

V1 - gibberellic acid (GA3),

V2 - combined product (indole - 3 acetic acid, gibberellic acid and kinetin).

The vines were treated twice - after flowering, when the size of the berry was 2 mm in diameter, and 7 days after the first spraying.

Почвеният тип е карбонатен чернозем върху дълбок льос.

Отчетени са някои показатели, отразяващи добива и качеството на гроздето от сорт Русенско без семе:
среден добив от една лоза, kg
маса на един грозд, g
маса на 100 зърна, g
процент на кожици от масата на зърното
процент на мезокарпа от масата на зърното
процент на рудименти от масата на зърното
брой на рудиментите в 100 зърна
маса на 100 рудимента, g
съдържание на захари, %
съдържание на титруеми киселини, g/l
издръжливост на зърното на откъсване, g
издръжливост на зърното на натиск.

Характеристиката е извършена по утвърдената методика за агробиологично и технологично проучване на сортовете в Българска ампелография, т. 1 (Katerov et al., 1990).

Статистическата обработка на експерименталните данни е извършена по метода на дисперсионния анализ за добив, а разликите между вариантите са установени чрез многоранговия тест на Дънкан, с помощта на програмния продукт SPSS 19.0 (Ganeva, 2016).

The soil type was carbonate chernozem on deep loess.

Some parameters were reported, showing yield and quality of grapes of cv Rusensko bez seme:
mass per a cluster, g
mass of 100 berries, g
percentage of skin of the mass of the berry
percentage of mesocarp of the mass of the berry
percentage of rudiments of the mass of the berry
number of rudiments in 100 berries
mass of 100 rudiments, g
content of sugars, %
content of titratable acids, g/l
berry resistance to tear off from the fruit stalk, g
berry resistance to pressure.

The characteristics were performed according to the approved methodology for agrobiological and technological study of the varieties in Bulgarian Ampelography, vol. 1 (Katerov et al., 1990).

The statistical processing of the experimental data was performed using the method of analysis of variance for extraction, and the differences between the variants were established by Duncan's multi-rank test using the software product SPSS 19.0 (Ganeva, 2016).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В консумативна зрялост е направен механичен и химичен анализ на гроздето.

Обобщените данни за периода на проучване от извършените анализи са посочени в Таблици 1 и 2.

Получените данни за среден добив от една лоза очертават тенденция на увеличаване на показателя при третираните лози, като най-висок е при варианта с гиберелинова киселина 5,97 kg, следван от варианта с комбинирания препарат 4,84 kg и най-нисък добив при контролния вариант 4,50 kg (Таблица 1).

RESULTS AND DISCUSSION

Mechanical and chemical analysis of the grapes was performed in the consumptive ripeness.

Summary data for the period of study period was given in Tables 1 and 2.

The data obtained for average yield per a vine showed a tendency of increase of the trait in the treated vines, as the highest was in the variant with gibberellic acid 5,97 kg, followed by the variant with the combined product 4,84 kg and the lowest yield – in the control variant 4,50 kg (Table 1).

Таблица 1. Показатели при лози сорт Русенско без семе, третирани с растежни регулатори, сравнени с контролен, нетретиран вариант за периода 2014-2016 г.

Table 1. Traits of vines of cv Rusensko bez seme, treated with growth regulators, compared with control, untreated variant during 2014-2016

Варианти / Variants	Показатели /Traits															
	Среден добив от 1 лоза, kg Average yield per a vine, kg	%	Маса на 1 грозд, g Mass of 1 cluster,g	%	Маса на 100 зърна, g Mass of 100 berries, g	%	% на мезокарпа от масата на зърното % mesocarp of berry mass	%	% на кожица от масата на зърното % skin of berry mass	%	% на рудименти от маса на зърното % rudiments of berry mass	%	Брой рудименти в 100 зърна Number of rudiments in 100 berries	%	Маса на 100 рудимента, g Mass of 100 rudiments, g	%
Контрола Control	4.50	100	360.11	100	316.30	100	95.05	100	4.33	100	0.61	100	165.67	100	1.10	100
GA_3	5.97	132.67	412.78*	114.63	361.67**	114.34	96.16**	101.17	3.74	86.37	0.13***	21.31	78.56***	47.47	0.72*	65.45
КП	4.84	107.56	383.67	106.54	348.95	110.02	96.03*	101.03	3.68*	84.99	0.40	65.57	114.67***	69.22	0.98	88.09

*, **, ***, при LSD ≤ 0,05; 0,01;0.001. Всички варианти без звезда нямат съществена разлика с нетретирания вариант

*, **, ***, at LSD <0.05, 0.01; 0.001. All non-star variants have no significant difference with the untreated variant

Третирането с изпитваните препарати е оказало положително влияние върху масата на грозда. Най-голяма маса на грозда е отчетена средно за варианта с гиберелинова киселина (412,78 g), следвана от средните стойности за този показател, отчетени при варианта с комбинирания препарат (383,67 g) и най-ниски стойности са отчетени при контролата (360,11 g) (Таблица 1). Разликата в отчетените стойности между V1 и V0 е статистически доказана.

Използването на растежни регулатори води до увеличаване на масата на 100 зърна. При двата третирани варианта се наблюдава увеличение на масата на зърната. При варианта с приложение на комбиниран препарат (V2) тя е 348,95 g и превишава отчетената при контролния вариант. Най-голяма маса на 100 зърна е отчетена при използването на гиберелинова киселина (V1) – 360,67 g. Разликата между отчетените стойности при V1 и конролата е статистичеки доказана (Таблица 1).

Получените резултати за процента на кожиците от масата на зърното сочат, понижение на стойностите на този показател при вариантите с GA_3 (V1) и КП (V2) спрямо контролния вариант.

От Таблица 1 се вижда, че под влияние на фитохормоните процентът на мезокарпа от масата на зърното отчетен при третираните варианти се увеличава спрямо контролния. Най-висок процент на мезокарп е отчетен при варианта с гиберелинова киселина (96,16%), следван от варианта с КП (96,03%) и контролния - 95,05% (Таблица 1). Статистическата обработка на данните сочи доказаност на разликите.

Процентът на рудименти от масата на зърното намалява при третираните варианти. Най-голямо е понижението при V1 - 78,69% спрямо контролата и разликата е статистически доказана. При V2 разликата с контрол-

The treatment with studied products had a positive influence on the mass of grapes. The highest grape mass was reported on average for the gibberellic acid variant (412,78 g), followed by the average values for that trait, reported in the variant with the combined product (383,67 g) and the lowest values were reported in the control (360,11 g) (Table 1). The difference in reported values between V1 and V0 was statistically proven.

The use of growth regulators resulted in an increase of the mass of 100 berries. In both variants with treatment, an increase in the mass of berries was observed. In the variant of the combined product (V2), it was 348,95 g and exceeded the reported one in the control variant. The highest mass per 100 berries was reported in the variant with gibberellic acid (V1) – 360,67 g. The difference between the values reported at V1 and the control was statistically proven (Table 1).

The results obtained for the percentage of skins of berry mass indicated a decrease in the values of that trait in the variants with GA3 (V1) and CP (V2) compared to the control variant.

It is obvious from Table 1 that, under the influence of phytohormones, the percentage of mesocarp of the mass of the berry, reported in the treated variants, increased, compared to the control. The highest percentage of mesocarp was reported in the gibberellic acid variant (96,16%), followed by the variant with CP (96,03%) and the control variant – 95,05% (Table 1). Statistical data processing showed evidence of differences.

The percentage of rudiments of berry mass decreased in the treated variants. The highest decrease was at V1 - 78,69% compared to the control and the difference was statistically proven. In V2, the difference with the control variant was

ния вариант е 34,43 % (Таблица 1).

Влиянието на изпитваните препарати върху броя на рудиментите в 100 зърна, в сравнение с контролния вариант, е доказано и при двата третирани варианта. При този с прилагане на гиберелинова киселина (V1), броят на рудиментите в 100 зърна е 78,65 бр., а при варианта с КП (V2) са отчетени 114,67 рудимента в 100 зърна. С най-голям брой рудименти е контролния вариант – 165,67 (Таблица 1).

Същият ефект се наблюдава и при показателя маса на 100 рудимента. Стойността на този показател при V2 е 0,98 g, при V1 – 0,72 g и най-висока е при контролния вариант – 1,10 g. Разликата между стойностите, отчетени при V1 и V0 е статистически доказана (Таблица 1).

Отчетените данни за технологичните показатели на гроздето са показани в Таблица 2.

34.43% (Table 1).

The effects of tested products on the number of rudiments in 100 berries, compared to the control variant, were proved in both treated variants. In the variant with gibberellic acid (V1), the number of rudiments in 100 berries was 78,65 pcs, and in the variant with CP (V2) 114,67 rudiments in 100 berries were reported. The control variant was with the highest number of rudiments – 165,67 (Table 1).

The same effect was observed in the trait “mass of 100 rudiments”. The value of that trait in V2 was 0.98 g, in V1 – 0,72 g, and the highest was in the control variant – 1,10 g. The difference between the values reported at V1 and V0 was statistically proven (Table 1).

The reported data for the technological parameters of grapes were shown in Table 2.

Таблица 2. Химичен състав и транспортабилност на гроздето при лози сорт Русенско без семе, третирани с растежни регулатори, сравнени с контролен, нетретиран вариант за периода 2014-2016 г.
Table 2. Chemical composition and transportability of grapes of vines of cv Rusensko bez seme, treated with growth regulators, compared with control, untreated variant during 2014-2016

Варианти / Variants	Показатели / Traits							
	захари, % sugars, %	%	титруеми киселини, g/l titric acids, g/l	%	издръжливост на зърното на откъсване, g resistance of berry to tear off the fruit stalk, g	%	издръжливост на зърното на натиск,g resistance of berry to pressure, g	%
КонтролаControl	22.45	100	7.02	100	517.78	100	1482.22	100
GA_3	24.94**	111.09	8.06	114.81	510.00	98.50	1708.89	115.29
Кп	23.88*	106.37	7.46	106.27	486.67	93.99	1963.33*	132.46

*, **, ***, при LSD ≤ 0,05; 0,01;0.001. Всички варианти без звезда нямат съществена разлика с нетретирания вариант

*, **, ***, at LSD <0.05, 0.01; 0.001. All non-star variants have no significant difference with the untreated variant

Данните за съдържание на захари в консумативна зрялост на гроздето са посочени в Таблица 2. От тях е видно, че изпитваните препарати стимулират захаронатрупването. И двата третирани варианта превъзхож-дат

Data about sugar content in the consumptive ripeness of the grapes were given in Table 2. They showed that the products studied stimulated sugar accumulation. Both treated variants exceeded the control variant, with

контролния, като разликите са статистически доказани. С най-високо съдържание на захари е вариантът с гиберелинова киселина (V1) – 24,94 %, при варианта с приложение на комбиниран прапарат (V2) е отчетена стойност на показателя 23,88 % и с най-ниско захаронатрупване е контролният вариант – 22,45%.

При проучването е отчетено най-високо съдържание на титруеми киселини при варианта, третиран с гиберелинова киселина (V1) – 8,06 g/l. Вариантът с пръскане с КП (V2) е с 7,46 g/l, а с най-ниска киселинност е гроздето от нетретирани лози (7,02 g/l) (Таблица 2).

Отчетените между вариантите разлики са минимални и не са доказани статистически.

Данните показват, че най-издръжливи на натиск са зърната на третираните с КП лози – 1963,33 g, а с най-ниска издръжливост (1482,22 g) – зърната на лозите от контролния вариант (Таблица 2). Гроздето на варианта, третиран с гиберелинова киселина (V1) е с издръжливост 1708,89 g. Статистически доказана е разликата между отчетените стойности при контролния вариант и този с приложение на КП.

Издръжливостта на зърното на откъсване е най-висока при контролния вариант V0 (517,78 g), а с най-ниско съпротивление на откъсване от дръжчицата са зърната на лозите третирани с комбиниран препарат (486,67 g). Разликите са малки и не са доказани статистически (Таблица 2).

differences statistically proven.

The highest sugar content was registered in the variant with gibberellic acid (V1) - 24,94%, the variant with the combined product (V2) had a value of 23,88% and the lowest sugar accumulation was in the control variant - 22,45%.

The study reported the highest content of titratable acids in the variant treated with gibberellic acid (V1) – 8,06 g/l. The variant with spraying by CP (V2) was 7,46 g/l and with the lowest acidity was the variant with untreated vines (7,02 g/l) (Table 2).

The differences reported between the variants were minimal and were not proven statistically.

Data showed that the berries of vine, treated with CP were the most resistant to pressure – 1963,33 g, and the berries of vines of the control variant – with the lowest resistance (1482,22 g) (Table 2). Grapes of the variant, treated with gibberellic acid (V1) showed resistance to pressure of 1708,89 g. The difference between reported values of the control variant and the variant with CP was statistically proved.

Berry resistance to tear off from the stalk was the highest in the control variant V0 (517,78 g), and the lowest - in the variant treated with combined product (486,67 g). The differences were small and not statistically proven (Table 2).

ИЗВОДИ

Под влияние на третирането с изпитваните препарати при сорт Русенско без семе се наблюдава повишаване на средната маса на грозда, масата на 100 зърна и процента на мезокарпа.

Употребата на фитохормонни препарати намалява процента рудименти,

CONCLUSIONS

Under the influence of the treatment with the products studied in “Rusensko bez seme” vine variety, an increase of the average mass of the cluster was observed, also and mass of 100 berries and % mesocarp increased.

The use of phyto-hormone products decreased % rudiments, number of

броя рудименти в 100 зърна и масата на 100 рудимента.

В резултат на третирането с гиберилинова киселина и комбиниран препарат се повишава захаронатрупването и транспортабилността на гроздето.

rudiments in 100 berries and mass of 100 rudiments.

As a result of the treatment with GA and CP sugar accumulation and transportability increased.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Avenant, J. H.**, 2000. Effect of Different Cultivation Practices on Seed Trace Size of Sunred Seedless. *Deciduous Fruit Grower*, 50 (9), 16-24 ref.9.
2. **Basra, A.S.**, 2004. Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture: Their Role and Commercial Uses. International Book Distributing Company.
3. **Davies, C. and C. Bottcher**, 2009. Hormonal Control of Grape Berry Ripening. In: Roubelakis-Angelakis, K.A. (Ed.), Grapevine Molecular Physiology and Bio technology. Springer Science, London, UK, pp. 229-261.
4. **Dimovska, V., V. I. Petropulos, A. Salamovska and F. Ilieva**, 2014. Flame Seedless Grape Variety (Vitis vinifera L.) and Different Concentration of Gibberellic Acid (GA3). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20 (1), 127-132.
5. **Ganeva, Z**., 2016. Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. Elestra, 265-427 (Bg)
6. **Han, D.H. and C.H. Lee**, 2004. The Effects of GA_3, CPPU and ABA Applications on the Quality of Kyoho (*Vitis vinifera* L. X *Labrusca* L.) Grape. *Acta Hortic.*, 653, 193-197.
7. **Katerov, K., A. Donchev and M. Kondarev**, 1990. Methodology for Study and Description of Vine Varieties and Rootstocks. Bulgarian ampelography, vol. I. BAS, Sofia (Bg).
8. **Masheva, L.**, 2005. Phytohormones and Their Use in Viticulture. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 6 (3), 645-650 (Bg).
9. **Masheva, L.,** 2007. Application of Growth Regulators in Viticulture. Scientific conference with international participation, Pleven, pp. 117-123 (Bg).
10. **Masheva, L. and A. Ivanov**, 1999 Effects of Gibberellins-containng Products on the Quality of Grapes of Some Seedless Vine Varieties. Higher School of Agriculture – Plovdiv, Scientific Works, XLIV (2), 265-268 (Bg).
11. **Nistor, E., A. Dobrei, D. Camen and G.B. Matti**, 2018. Cane Girdling and Gibberellic Acid Effects on Yield and Fruit Quality of (*Vitis vinifera* L.) cv. Victoria and Italia. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, 22 (1), 105-110.
12. **Petkova, E. and L. Masheva**, 2001. Influens of Gibbereline-containing Preparates over the Quality of the Seedless "Kishmish Moldavski" Variety. In: Proceedings of the Union of Scientists-Rousse 1, "Agrarian Sciences" Series, pp. 63-64 (Bg).
13. **Reynolds, A.G. and D. de Savigny**, 2004. Influence of Girdling and Gibberellic acid on Yield Components, Fruit Composition, and Vestigial Seed Formation of 'Sovereign Coronation' Table Grapes. *HortScience*, 39, 541-544.
14. **Shamim, S. Shah, A. Khan, M.A. Khan, K. Farooq, M. R. Chattha, M. A. Javed, Z. A. Gurmani, A. Hussain and M. Iftikhar**, 2015. Effects of Gibberellic Acid on Growth, Yield and Quality of Grape cv. Perlet. *International Journal of Biology and Biotechnology*, 12 (3), 499-503
15. **Vladimirova, K.**, 2012. Effects of Some Growth Stimulants on the Quality of Grapes of cv Gumza in Vidin Region. Scientific conference with international participation, Pleven, pp. 140-143 (Bg).