Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 3, 2015, (488-507)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ПЪРВИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОУЧВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА НАПОЯВАНЕТО ВЪРХУ МЕХАНИЧНИТЕ СВОЙСТВА И КАЧЕСТВОТО НА ГРОЗДЕТО ПРИ ДЕСЕРТНИ СЕМЕННИ И БЕЗСЕМЕННИ СОРТОВЕ ЛОЗИ

Илиян Симеонов[1], Емил Цветанов[1]*, Куман Куманов[2]

[1]*Институт по лозарство и винарство, Плевен, България*
[2]*Институт по овощарство, Пловдив, България*
**E-mail: estzvetanov@gmail.com*

FIRST RESULTS OF THE STUDY ON THE IRRIGATION EFFECT UPON GRAPES MECHANICAL PROPERTIES AND QUALITY OF SEEDED AND SEEDLESS TABLE GRAPEVINE VARIETIES

Iliyan Simeonov[1], Emil Tsvetanov[1*], Kouman Koumanov[2]

[1]*Institute of Viticulture and Enology, Pleven, Bulgaria*
[2] *Fruit Growing Institute, Plovdiv, Bulgaria*

РЕЗЮМЕ

Извършено е сравнително проучване относно влиянието на напояването върху механичните свойства и качеството на гроздето при десертни семенни и безсеменни сортове лози, отглеждани в района на град Плевен. Установено е, че при повечето от основните показатели от механичния и химичния анализ на грозд и зърно от проучваните сортове са в статистическа доказана пряка зависимост от напояването, като се очертава положителна корелация, свързана с увеличаването на поливната норма. При условия на изразен воден дефицит в почвата (2012 г.) размерите и масата на гроздовете и зърната, както и средният добив от лоза на десертните семенни и безсеменни сортове лози, математически доказано се увеличават с повишаване на поливната норма. Напояването във фаза „прошарване (омекване) на зърната" оказва положителен ефект върху качествените пара-

SUMMARY

Comparative study on the irrigation effect upon grapes mechanical properties and quality of seeded and seedless grapevine varieties grown in the region of Pleven was carried out.

It was found that most of the key indicators of the mechanical and chemical analysis of grapes and berries of the studied varieties were in statistical proven direct correlation on irrigation as it was outlined direct arithmetic progression associated with the increase of irrigation rate. Under the conditions of pronounced water deficit in the soil in 2012, the size and weight of bunches and berries, as well as the average yield per vine of table seeded and seedless varieties were higher with increasing the irrigation rate, as that was mathematically proven.

Irrigation during the phase of "berry softening" had a positive effect on grapes quality parameters and organoleptic

метри и органолептичния профил на гроздето. От друга страна, с повишаване на поливната норма се отчита относително намаляване на транспортабилността (устойчивост на опън и натиск, g) на гроздето и при двете групи сортове.

Ключови думи: лоза, десертен сорт, напояване, поливна норма, механични свойства, качество на гроздето

profile. On the other hand, with increasing the irrigation rate it was accounted relative reduction in the grapes transportability (tensile strength and pressure, g) in both groups of varieties.

Key words: vine, table grapevine variety, irrigation, irrigation rate, mechanical properties, grapes quality

УВОД

Лозовата култура се развива оптимално и проявява в максимална степен своите продуктивни възможности, ако са задоволени потребностите ѝ от вода през цялата вегетация (Behboudian and Singh, 2001). Необходимостта от напояване при отглеждането на лозовата култура в България се обуславя основно от количественото и времево несъответствие между нуждите на растенията от вода и наличието ú в почвата. Воднят недостиг потиска растежа на лозите, а узряването на гроздето може да бъде забавено или затормозено. От друга страна изобилието от вода стимулира ненужен вегетативен растеж, който води до сгъстяване на листната маса, високо водно съдържание на зърната, сбити гроздове вследствие увеличения размер на зърната, лошо огряване на гроздовете поради засенчването им и развитие на болести (Lakso and Pool, 2000; Williams, 2000).

Показателите на механичния анализ на грозда и зърното

INTRODUCTION

Grapevine develops optimally and reveals to the maximum its productive capacity, if its needs of water are satisfied throughout the vegetation season (Behboudian and Singh, 2001).

The need of irrigation in grapevine growing in Bulgaria is determined mainly by the quantity and timing mismatch between the needs of the plants and the water availability in soil.

Water shortage inhibits vine growth while grapes ripening can be delayed or stunted.

On the other hand, water abundance stimulates unnecessary vegetative growth, resulting in dense green mass, high water content of the berries, compact clusters because of the increased berry size, poor radiation of clusters due to their shading and development of diseases (Lakso and Pool, 2000; Williams, 2000).

The indicators of the mechanical analysis of a cluster

са много важни елементи от общата ампелографска характеристика на всеки лозов сорт и изразяват съотношението между структурните елементи на грозда и зърното – чепки, кожици, мезокарп и семена, определени чрез тяхната маса. Те са специфични за всеки сорт и силно се променят през отделните години и периоди на развитие и узряване на гроздето. Изменението на показателите на механичния и химичен анализ на грозд и зърно са в пряка зависимост от климатичните условия на конкретната година и особеностите на тероара (Galet, 1993; Reynier, 2001; Тодоров, 2005). Получените данни за добива, размера и масата на грозда, рандемана и pH на мъстта, съдържанието на захари и киселини показват, че влиянието на взаимодействието място/година е много по-силно отколкото на място/клон (Redl, 1991). По технологичните качества на гроздето се преценя спецификата в използването му като суровина за получаване на различни продукти (Calò et al., 1988; Boidron, 1995; Тодоров, 1991).

Целта на изследването е да се извърши сравнителен биометричен и статистически анализ за влиянието на напояването върху механичните свойства и качеството на гроздето при десертни семенни и безсеменни сортове лози.

and a berry are very important elements of the total ampelographic characteristics of each grapevine cultivar as they express the ratio between the cluster and berry structural elements - rachis, skins, flesh and seeds, defined by their mass. They are specific for each variety and are greatly changing over the years and periods of development and grapes ripening. The changing of the mechanical and chemical analysis indicators of a cluster and a berry is directly dependent on the climatic conditions of the particular year and the characteristics of the terroir (Galet, 1993; Reynier, 2001; Todorov, 2005). The obtained data for yield, cluster size and mass, output and must pH, sugars and acids content reveal that the impact of the interaction location/year was much more significant than location/clone (Redl, 1991).

The specificity of grapes to be used as raw material for various products is determined on the basis of its technological qualities (Calò et al., 1988; Boidron, 1995; Todorov, 1991).

The objective of this study was a comparative biometric and statistical analysis of the irrigation impact on the mechanical properties and grapes quality of table seed and seedless grapevine cultivars.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Обект на проучване са семенният десертен сорт Диана (Бикан х Риби мехур) и безсеменният Русалка 3 (Мирний и Безсеменен хибрид V-6). Изследването е извършено през периода 2011-2013 г. Проучваните сортовете са разположени на площ от 1,2 da в опитното поле на Експерименталната база на ИЛВ-Плевен. Лозите са засадени при междуредово разстояние 2.20 m и 1.30 m вътре в реда. От всеки сорт са засадени три реда (0.6 da) от по 70 растения всеки. Отглеждат се на приземна формировка – подобрен Гюйо.

Ежегодно при резитбата на опитните лози от всички варианти е прилагано еднакво натоварване – 1 плодна пръчка с 12 очи и 4 чепа по 2 зимни очи, общо 20 зимни очи на лоза. Проучването строежа и структурата на грозда и зърното и определянето качеството на гроздето на изследваните десертни сортове е извършвано по утвърдената в Българска ампелография т. 1 методика (Катеров и др., 1990).

За всеки сорт са изпитани три варианта на водообезпеченост:

V1 - 0: контрола, без напояване;

V2 - 60: капково напояване с поливни норми, възстановяващи 60 % от евапотранспирацията на културата (ET_C).

MATERIAL AND METHODS

The study included the table grapevine seed cultivar Diana (Bikan x Ribi Mehur) and the seedless one Rusalka-3 (Mirniy x Seedless hybrid V-6). The study was carried out in the period 2011-2013. The investigated varieties were located on an area of 1.2 da in the trial field of the Experimental Base at the Institute of Viticulture and Enology (IVE) – Pleven. The vines were planted at row distance 2.20 m and 1.30 m within the row. Three rows were planted of each variety (0.6 da) with 70 plants per row. They were grown on ground training – improved Guyot.

Every year during the pruning of the experimental vines they were left with equal loading – 1 fruit cane with 12 eyes and 4 spurs of 2 winter eyes each, total 20 winter eyes per vine. The study of the cluster and berry texture and structure and determining the grapes quality of the investigated table grapevine cultivars was carried out according to the approved methodology in the Bulgarian Ampelography, vol. 1 (Katerov et al., 1990).

Three variants of water supplying were tested for each cultivar:

V1 - 0: control, without irrigation;

V2 - 60: drip irrigation with irrigation rates recovering 60% of the crop evapotranspiration (ET_C).

V3 - 80: капково напояване с поливни норми 80 % от ET_C.

Опитът е заложен по метода на дългите парцели като във всеки вариант има четири повторения, включващи по 15 лози всяко. За охрана в двата края на редовете са предвидени по пет лози.

Системата за капково напояване е с едно поливно крило на ред. Капкообразувателите са с дебит 2.0 L/h при работно налягане 0.1 MPa и са разположени през 1.0 m по дължината на крилата. При изчисляване на поливните режими еталонната евапотранспирация ET_0 е определяна въз основа стойностите на изпарението от свободна водна повърхност, измерено чрез изпарител "Клас А", при коефициент на изпарителя K_P = 0.8. За изчисляване евапотранспирацията на културата ET_C са използвани стойности на коефициента на културата K_C съгласно методика на FAO (Allen et al., 1998).

Математическата обработка на данните е извършена чрез дисперсионен анализ (Димова и Маринков, 1999) при нива на достоверност на разликите (критерии на Стюдент). p=5.0 %, p=1.0 % и p=0.1 %.

V3 - 80: drip irrigation with irrigation rates 80 % of ET_C.

The trial was arranged in accordance with the method of the long parcels as in each variant there were four replicates, each including 15 vines. At the end of each row five vines were planted for protection.

The drip irrigation system had one irrigation lateral per ridge. The drip-formation units had a flow rate of 2.0 L/h at operating pressure 0.1 MPa as they were located at 1.0 m interval along the laterals. For calculating the irrigation regimes the reference evapotranspiration ET_0 was defined on the basis of the water surface evaporation values measured by Class A evaporator, at coefficient of the evaporator K_P = 0.8. The crop coefficients K_C were used for calculating the crop evapotranspiration ET_C in accordance with the methods of FAO (Allen et al., 1998).

Data were mathematically processed by analysis of variance (Dimova and Marinkov, 1999) at confidence levels of the differences (Student's criteria). p=5.0%, p=1.0 % and p=0.1%.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

През 2011 година са направени общо 13 поливки, напоителните норми са съответ-

RESULTS AND DISCUSSION

In 2011, total 13 irrigations were made as irrigation rates were respectively for V2 – M = 163.0

но за V2 – M = 163,0 mm, а за V3– M = 217,0 mm (Таблица 1).

mm, while for V3 – M = 217.0 mm (Table 1).

Таблица 1. Валежи, евапотранспирация, поливни норми и коефициент на културата през 2011 г.
Table 1. Rainfall, evapotranspiration, irrigation rates and crop coefficient values in 2011

Дата Date	Валеж Rainfall [mm]	ETo за периода ETo for the period [mm]	Коефициент на културата Crop coefficient, Kc	ETc за периода ETc for the period [mm]	Поливна норма Irrigation rate V2 (60 %) [mm]	Поливна норма Irrigation rate V3 (80 %) [mm]
30.5.2011	5.0	21.6	0.30	6.5	4	5
06.6.2011	13.0	31.2	0.30	9.4	6	7
13.6.2011	29.0	29.6	0.40	11.8	7	9
20.6.2011	0.0	30.4	0.40	12.2	7	10
27.6.2011	4.0	42.4	0.47	19.9	12	16
04.7.2011	44.1	67.3	0.47	31.6	19	25
11.7.2011	0.0	48.0	0.61	29.3	18	23
18.7.2011	10.1	40.0	0.61	24.4	15	20
27.7.2011	59.4	43.5	0.82	35.7	21	29
01.8.2011	5.4	23.5	0.82	19.3	12	15
08.8.2011	4.0	32.0	0.85	27.2	16	22
15.8.2011	44.0	25.6	0.85	21.8	13	17
22.8.2011	0.0	26.4	0.85	22.5	13	18

Характерното за 2011 година са честите интензивни валежи през целия вегетационен период, които периодично влагозапасяваха почвата и намаляваха тежестта на поливките за компенсиране на евапотранспирацията на лозите.

През 2012 г. са направени общо 10 поливки, напоителните норми са съответно за V2 – M = 135 mm, а за V3 – M = 179 mm (Таблица 2). През месец май са регистрирани голямо количество валежи (111.4 mm), които влагозапасиха почвата и това доведе до намаляване тежестта на поливките за компенсиране евапотранспирацията на лозите през първата половина от вегетацията.

Typical for 2011 were the frequent intense rainfalls throughout the vegetation season that periodically ensured the soil moisture and reduced the heaviness of the irrigations to compensate the evapotranspiration of the vines.

In 2012, total 10 irrigations were performed as the irrigation rates were respectively for V2 – M = 135 mm, while for V3 – M = 179 mm (Table 2). In May it was recorded great amounts of rainfall (111.4 mm), that ensured the moisture in the soil and reduced the heaviness of the irrigations to compensate the evapotranspiration of the vines during the first half of vegetation.

Таблица 2. Валежи, евапотранспирация, поливни норми и коефициент на културата през 2012 г.
Table 2.Rainfall, evapotranspiration, irrigation rates and crop coefficient values in 2012

Дата Date	Валеж Rainfall [mm]	ЕТо за периода ЕТо for the period [mm]	Коефициент на културата Crop coefficient, Kc	ЕТс за периода ЕТс for the period [mm]	Поливна норма Irrigation rate V2 (60 %) [mm]	Поливна норма Irrigation rate V3 (80 %) [mm]
11.6.2012	18.2	31.4	0.40	12.5	8	10
18.6.2012	0.8	34.3	0.40	13.7	8	11
25.6.2012	10.2	40.2	0.47	18.9	9	12
02.7.2012	17.4	37.1	0.54	20.1	8	10
09.7.2012	0.0	40.8	0.58	23.7	14	19
16.7.2012	0.0	54.4	0.65	35.4	21	28
23.7.2012	0.0	45.6	0.75	34.2	21	28
30.7.2012	0.0	42.4	0.82	34.8	21	28
06.8.2012	0.0	37.6	0.85	31.9	19	26
13.8.2012	27.0	32.0	0.85	27.2	5	7

През 2013 г. са направени само 3 поливки. Поради развитието на висок инфекциозен фон от мана в края на месец юни и юли и нарушаване на нормалното развитие на лозите, се наложи прекратяване на вегетационните поливки с цел намаляване последствията от маната чрез намаляване атмосферната влажност в насаждението. Данните за валежите, евапотранспирацията, стойностите на биофизичния коефициент Кс, както и подадените поливни норми са показани в Таблица 3.

In 2013 only 3 irrigations were carried out. On the background of high incidence of infectious powdery mildew at the end of June and July and disruption of vines normal growth the irrigations during the vegetation had to be suspended for overcoming the consequences of powdery mildew by reducing the atmospheric humidity in the plantation. The data for the rainfall, evapotranspiration, the values of the biophysical coefficient Kc, as well as the irrigation rates are presented in Table 3.

Таблица 3. Валежи, евапотранспирация, поливни норми и коефициент на културата през 2013 г.
Table 3. Rainfall, evapotranspiration, irrigation rates and crop coefficient values in 2013

Дата Date	Валеж Rainfall [mm]	ETo за периода ETo for the period [mm]	Коефициент на културата Crop coefficient Kc	ETc за периода ETc for the period [mm]	Поливна норма Irrigation rate V2 (60 %) [mm]	Поливна норма Irrigation rate V3 (80 %) [mm]
До 27.05.	0	40,0	0,40	16,0	10	13
До 03.06.	36,6	45,3	0,40	18,1	11	14
До 10.06.	9,0	51,2	0,40	20,5	12	16
До 17.06.	76,0	33,6	0,40	13,4	-	-
До 24.06.	0,0	48,0	0,47	22,6	-	-
До 03.07.	123,4	38,7	0,55	21,3	-	-
До 08.07.	16,0	26,4	0,59	15,6	-	-
До 15.07.	9,0	34,4	0,64	22,0	-	-
до 22.07.	0,8	35,8	0,74	26,5	-	-
До 29.07.	0,0	40,1	0,81	32,4	-	-
До 05.08.	0,0	43,2	0,84	36,3	-	-
До 12.08.	0,4	48,0	0,84	40,3	-	-

От представените данни може да се направи заключение, че във всяка една от трите години на изследването са наблюдавани различни в климатично отношение условия през вегетациите, пряко влияещи върху растежа, развитието и плододаването на лозите. От климатична гледна точка само 2012 година беше подходяща за оптималното провеждане на опита.

Механичен анализ за определяне строежа и структурата на грозда и зърното

За обективна преценка влиянието на напояването върху механичните свойства и качеството на гроздето на проучваните десертни сортове, при достигане на консумативна зрялост през 2011 и 2012 г. е

From the presented data it could be concluded that in the three years of the study there were different weather conditions during the vegetation period directly affecting the vines growth, development and fruit-bearing capacity. From the weather point of view only the year 2012 was suitable for the trial being optimally carried out.

Mechanical analysis for determining the texture and structure of a cluster and a berry

For objective assessment the impact of irrigation on the mechanical properties and grapes quality of the studied table grapevine cultivars, grapes were harvested upon reaching maturity in 2011 and 2012 and mechanical

извършван гроздобер и е направен механичен анализ на грозд и зърно. През лятото на 2013 г. са отчетени значителни по количество валежи, особено през месец юли – 149.2 mm. Поради развитието на висок инфекциозен фон от мана в края на месец юни и юли, беше нарушен нормалният цикъл на развитие на лозата (обезлистване на връхната част на летораслите) и реколтата от грозде (изсъхване на почти 100 % от гроздовете). В следствие на това добив, механичен анализ на гроздето и растеж на едногодишния прираст не са отчитани.

При сорт Диана през 2011 г. и двата варианта с напояване имат средна маса на грозда поголяма от тази на контролата. С най-голяма средна маса на грозда е варианта с капково напояване и поливна норма 80 % от ET_C (766.0 g), следван от варианта с капково напояване и поливна норма 60 % от ET_C (675.0 g). Масата на грозда на варианта без напояване през тази година е 631.0 g. Същата зависимост се наблюдава и по отношение на зърното. С най-едри зърна се отличават вариантите с напояване, като разликата между тях е незначителна. Средната маса на 100 зърна е 870.0 g при вариант 3 и 860.0 g при вариант 2. При контролата стойността на този показател е 780.0 g. При определяне степента на устойчивост на

analysis of a cluster and a berry was performed. In the summer of 2013 significant rainfall was registered, especially in July – 149.2 mm. Due to the development of high infection background of powdery mildew in late June and July the normal development cycle of the vine was disrupted (defoliation of the top portion of the shoots) as well as the grapes vintage (withering of almost 100% of the clusters). Therefore the yield, the mechanical analysis of the grapes and the annual growth rate were not reported.

For Diana cultivar in 2011 both variants of irrigation had higher average mass of the clusters than that of the control. The highest mass of the cluster had the variant of drip irrigation and irrigation rate 80% of ET_C (766.0 g), followed by the variant of drip irrigation and irrigation rate 60% of ET_C (675.0 g). The cluster mass in the variant without irrigation that year was 631.0 g. The same correlation was also observed for berries. The largest berries were obtained in the variants with irrigation, as the difference between them was insignificant. The average mass of 100 berries was 870.0 g for variant 3 and 860.0 g for variant 2. In the control the value of that indicator was 780.0 g. Minor differences were found in determining the degree of tensile strength and

опън и натиск, се установиха минимални различия. С относително най-добра транспортабилност на гроздето е вариантът без напояване (Таблица 4).

Между изследваните варианти няма съществена разлика в строежа и структурата на грозда и зърното. Процентът на зърната в грозда варира от 96.83 % (вариант 1) до 97.52 % (вариант 3). Съдържанието на кожици и семена в зърната на вариантите и контролата на сорта е приблизително равно, в следствие на което процентът на месестата им част варира в много тесни граници – от 93.19 % (вариантът без напояване) до 93.68 % (вариантът с капково напояване и поливна норма 80 % от ET_C).

Добивът от лоза е в положителна корелация с масата на грозда и елементите на родовитостта на изследваните варианти. Най-нисък добив от лоза е получен от варианта без напояване – 9.15 kg, а най-висок при варианта с поливна норма 60 % от ET_C – 10.73 kg. Вариантът с поливна норма 80 % от ET_C заема междинно положение по този показател – 9.96 kg (Таблица 4).

От направения анализ на мъстта и при трите варианта от сорт Диана се констатира, че гроздето е натрупало достатъчно захари и същевременно е запазило добра титруема киселинност. Най-високо е съдържанието на захари в гроздето на вариант 3 – 13.3 %.

При сорт Русалка 3 с най-

pressure. Grapes from the variant without irrigation had relatively the best transportability (Table 4).

Among the studied variants there was no significant difference in the texture and structure of the cluster and the berry. The ratio of berries in a cluster ranged from 96.83% (variant 1) to 97.52% (variant 3). The contents of skins and seeds in the berries from the variants and the control of the cultivar were approximately equal, thus the ratio of their flesh part varied within narrow ranges - from 93.19% (the variant without irrigation) to 93.68% (the variant of drip irrigation and irrigation rate of 80% ET_C).

The yield per vine was positively correlated with the mass of the cluster and the fertility elements of the studied variants. The lowest yield per vine was obtained from the variant without irrigation – 9.15 kg, and the highest from the variant with irrigation rate 60% of ET_C – 10.73 kg. The variant of irrigation rate 80% of ET_C had an intermediate value for this indicator - 9.96 kg (Table 4).

The must analysis from the three variants of Diana cultivar showed that grapes had accumulated enough sugars while retaining good titratable acidity. The highest content of sugars was found in the grapes from variant 3– 13.3%.

For Rusalka-3 cultivar the

голяма средна маса на грозда се отличава вариантът с капково напояване и поливна норма 60 % от ET_C – 656.5 g, следван от контролата с 620.0 g. С най-ниска средна маса на грозда през тази година е вариантът с капково напояване и поливна норма 80 % от ET_C – 598.0 g. По отношение едрината на зърната съществена разлика между отделните варианти не се наблюдава. С най-едри зърна през тази година се отличава вариант 3 (поливна норма 80 % от ET_C) със средна маса на 100 зърна 720.0 g, следван от вариант 2 (поливна норма 60 % от ET_C) с 680.0 g. и контролата с 670.0 g. При определяне транспортабилността на гроздето се установи, че с най-добри показатели е вариантът без напояване (Таблица 4).

Между изследваните варианти на сорт Русалка 3 няма съществена разлика в строежа и структурата на грозда и зърното, като разликите са в полза на вариантите с напояване. Процентът на зърната в грозда варира от 97.92 % при варианта без напояване до 98.15 % при варианта с поливна норма 80 % от ET_C. Съдържанието на кожици в зърната на вариантите и контролата на сорта е приблизително равно, в следствие на което процентът на месестата им част варира в много тесни граници – от 94.93 % (без напояване) до 95.31 % (поливна норма 80 % от ET_C).

highest average mass of the cluster had the variant of drip irrigation and irrigation rate 60% of ET_C – 656.5 g, followed by the control – 620.0 g. The lowest average mass of the cluster that year had the variant of drip irrigation and irrigation rate 80% of ET_C – 598.0 g. Concerning the berry size significant difference between the variants was not observed. The largest berries that year were accounted for variant 3 (irrigation rate 80% of ET_C) with an average mass of 100 berries 720.0 g, followed by variant 2 (irrigation rate 60% of ET_C) with 680.0 g, and the control – 670.0 g. In determining the transportability of the grapes the best indicators had the variant without irrigation (Table 4).

Between the studied variants of Rusalka-3 cultivar there were no significant difference in the texture and structure of the cluster and the berry as the differences were in favor of the variants with irrigation. The ratio of berries in the cluster was within the range from 97.92% in the variant without irrigation to 98.15% in the variant of irrigation rate 80% of ET_C. The contents of skins in the berries from the variants and the control of the cultivar were approximately equal, thus the ratio of their flesh part varied within very narrow ranges – from 94.93% (without irrigation) to 95.31% (irrigation rate 80% of ET_C).

Таблица 4. Механичен и химичен анализ на грозд и зърно при десертни сортове, отглеждани при поливни условия през 2011-2012 година
Table 4. Mechanical and chemical analysis of a cluster and a berry of table grapevine varieties grown under irrigation in years 2011-2012

Година Year	Вариант Variant	Грозд / Cluster			Зърно / Berry		Маса на 100 зърна 100 berries mass, g	Откъс Detach ment, g	Натиск Pressure, g	Строеж и структура на грозд и зърно Texture and structure of cluster and berry					Добив от лоза Yield per vine, kg	Захари Sugars, %	Титр. к-ни Titr. acids, g/cm^3
		Маса Mass, g	Дължина Length,cm	Ширина Width, cm	Дължина Length, mm	Ширина Width, mm				Чепки Rachis, %	Зърна Berries, %	Кожици Skins, %	Семена Seeds, %	Мезокарп Flesh, %			
2011	сорт Диана / Diana cultivar																
	V 1	631	19.8	16.0	24.16	22.22	780	324.5	1594	3.17	96.83	5.02	1.79	93.19	9.15	11.8	5.850
	V 2	675	20.6	14.8	26.82	23.38	860	263.5	1558	2.90	97.10	5.12	1.63	93.25	10.73	12.5	5.925
	V 3	766	22.8	14.2	25.02	21.52	870	237.5	1413	2.48	97.52	4.71	1.61	93.68	9.96	13.3	5.250
	сорт Русалка 3 / Russalka-3 cultivar																
	V 1	620	19.0	16.8	24.36	20.82	670	245.5	1349	2.08	97.92	5.07	-	94.93	8.61	16.0	5.250
	V 2	656	19.0	14.2	24.00	20.92	680	243.5	1337	2.04	97.96	5.06	-	94.94	7.95	16.8	5.475
	V 3	598	22.0	14.2	25.56	21.28	720	237.0	1299	1.85	98.15	4.69	-	95.31	7.84	16.0	5.425
2012	сорт Диана / Diana cultivar																
	V 1	514	20.2	15.5	23.88	22.32	740	332.0	1662	3.79	96.21	3.55	1.48	94.97	6.69	17.1	3.250
	V 2	633	25.0	14.2	25.46	23.24	820	294.0	1251	2.98	97.02	3.17	1.31	95.52	6.97	16.5	3.500
	V 3	636	24.8	14.2	25.50	23.75	830	266.0	1189	1.82	98.18	2.95	1.20	95.85	7.63	16.0	3.500
	сорт Русалка 3 / Russalka-3 cultivar																
	V 1	512	19.0	11.8	20.48	18.44	460	217.0	1379	1.47	98.53	4.48	-	95.52	5.25	18.7	3.750
	V 2	625	19.7	14.2	22.78	20.24	480	175.0	1339	1.36	98.64	4.46	-	95.54	7.11	17.6	3.900
	V 3	600	20.0	14.2	24.04	20.96	490	145.5	1269	1.22	98.78	4.29	-	95.71	7.50	16.5	4.050

Поради по-малките разлики в масата на гроздовете между отделните варианти на сорт Русалка 3, добивът от лоза през тази година варира в тесни граници. Най-нисък добив от лоза е получен от варианта с поливна норма 80 % от ET_C – 7.84 kg, а с най-висок е контролата – 8.61 kg. По-високият добив на варианта без поливане през тази година се дължи на по-високия процент развити и плодни леторасли.

От направения анализ на мъстта и при трите варианта от сорт Русалка 3 се констатира, че гроздето е натрупало достатъчно захари и същевременно е запазило добра титруема киселинност. Най-високо е съдържанието на захари в гроздето на вариант 2 – 16.8 %.

През 2012 г. по отношение средната маса на грозда и двата варианта с напояване при сорт Диана имат по-голяма средна маса на грозда спрямо контролата (Таблица 4). С най-голяма средна маса на грозда е вариантът с капково напояване и поливна норма 80 % от ET_C (636 g), следван от варианта с капково напояване и поливна норма 60 % от ET_C (633 g), като разликата между тях е незначителна и недоказана. Масата на грозда на контролата, без напояване, е 514.5 g, което се дължи на по-малките размери на гроздовете и по дребните по

Because of the smaller differences in the mass of the clusters between the variants of Rusalka-3 cultivar, the yield per vine was within narrow ranges for that year. The lowest yield per vine was obtained from the variant of irrigation rate 80% of ET_C – 7.84 kg, and the highest from the control – 8.61 kg. The higher yield from the variant without irrigation that year was the result of the higher ratio of developed and fruit shoots.

The must analysis from the three variants of Rusalka-3 cultivar revealed that grapes had accumulated enough sugars while retaining good titratable acidity. The highest content of sugars was found in the grapes from variant 2 – 16.8%.

In 2012, for Diana cultivar the average cluster mass was higher in both variants with irrigation compared to the control (Table 4). The highest average cluster mass had the variant of drip irrigation and irrigation rate 80% of ET_C (636 g), followed by the variant of drip irrigation and irrigation rate 60% of ET_C (633 g), as the difference between them was insignificant and unproven.

The cluster mass of the control, without irrigation was 514.5 g, which was due to the smaller size of the clusters and the smaller berries in size and mass. The

размери и тегло зърна. С най-едри зърна са вариантите с напояване като разликата между тях е незначителна (830 g за 100 зърна при вариант 3 и 820 g за 100 зърна при вариант 2). При контролата стойността на този показател е 740 g. При определяне степента на устойчивост на опън и натиск се установи, че с най-добра транспортабилност на гроздето е вариантът без напояване, като разликите спрямо 2011 г. са значително по-големи, но статистически недоказани (Таблица 4). Разликите по отношение средната маса на гроздовете и средната маса на 100 зърна между вариантите с напояване и контролата (без напояване) при сорт Диана са статистически доказани (Таблица 5).

largest berries were obtained from the variants with irrigation as the difference between them was insignificant (830 g per 100 berries for variant 3 and 820 g per 100 berries for variant 2). For the control the value of this indicator was 740 g. As far as the degree of resistance to tension and pressure it was found that the best transportability had grapes from the variant without irrigation, as the differences compared to 2011 were significantly higher but statistically unproven (Table 4). The differences in the average mass of clusters and average mass of 100 berries between the variants with irrigation and the control (without irrigation) for Diana cultivar were statistically proven (Table 5).

Таблица 5. Статистически анализ на средната маса на грозд и 100 зърна при сорт Диана
Table 5. Statistical analysis of the average mass per both a cluster and 100 berries of Diana cultivar

Средна маса на грозд Average mass per cluster		V 1		V 2		V 3	
Варианти Variants	x~	Разлика Difference	Доказ. Proven	Разлика Difference	Доказ. Proven	Разлика Difference	Доказ. Proven
V 1	666.67	x	x	-29.167	n.s	-90.000	-
V 2	695.83	29.167	+	x	x	-60.833	n.s
V 3	756.67	90.000	++	60.833	n.s	x	x

Средна маса на 100 зърна Average mass of 100 berries		V 1		V 2		V 3	
Варианти Variants	X~	Разлика Difference	Доказ. Proven	Разлика Difference	Доказ. Proven	Разлика Difference	Доказ. Proven
V 1	740	x	x	-80	---	-90	---
V 2	820	80	+++	x	x	-10	n.s
V 3	830	90	+++	10	n.s	x	x

5% - (+) (-); 1% - (++) (--); 0.1% - (+++) (---); <5% - (n.s).

Между изследваните варианти се наблюдават и различия в строежа и структурата на гроздa и зърното. Процентът на зърната в гроздa варира от 96.21 % (вариант 1) до 98.18 % (вариант 3). Съдържанието на кожици, семена и мезокарп в зърната са в пряка зависимост от едрината на зърната на отделните варианти. При контролата на сорта кожиците и семената са най-много – 3.55 % и 1.48 %, а при вариант 3 тяхното количество е най-малко– съответно 2.95 % и 1.20 %. В следствие на това процентът на месестата им част е 94.97 % при варианта без напояване и 95.85 % при варианта с капково напояване и поливна норма 80 % от ET_C. Според стойностите от механичният анализ, вариантът с капково напояване и поливна норма 60 % от ET_C заема междинно положение по всички показатели. Разликите на показателите от механичния анализ на грозд и зърно са в полза на вариантите с напояване, но са статистически недоказани.

Добивът от лоза през 2012 г. е в положителна зависимост от броя на гроздовете и масата на гроздовете и зърната на изследваните варианти. Най-нисък добив от лоза е получен от варианта без напояване – 6.69 kg, а най-висок при варианта с поливна норма 80 % от ET_C – от 7.63 kg. Вариантът с

Differences in the texture and structure of the cluster and the berry were also observed between the studied variants. The berries ratio in clusters was within the range from 96.21% (variant 1) to 98.18% (variant 3). The content of the skins, seeds and flesh in the berries were directly correlated to the berry size of the individual variants. The skins and seeds were the highest in the control of the cultivar - 3.55% and 1.48%, while in variant 3 their quantity was the least - respectively 2.95% and 1.20%. Therefore the ratio of their flesh part was 94.97% in the variant without irrigation and 95.85% in the variant of drip irrigation and irrigation rate 80% of ET_C. According to the values of the mechanical analysis, the variant of drip irrigation and irrigation rate 60% of ET_C occupied an intermediate position for all indicators. The differences in the indicators of the mechanical analysis of a cluster and a berry were in favor of the variants with irrigation, however statistically unproven.

The yield per vine in 2012 was in positive correlation on the number of clusters and the mass of clusters and berries of the studied variants. The lowest yield per vine was obtained from the variant without irrigation - 6.69 kg, and the highest from the variant with irrigation rate 80% of ET_C - 7.63 kg. The variant with irrigation

поливна норма 60 % от ET_C заема междинно положение по този показател – 6.97 kg (Таблица 4).

От направения анализ на мъстта се констатира, че и при трите варианта от сорт Диана гроздето е натрупало задоволително количество захари като същевременно е запазило добра титруема киселинност. Най-високо е съдържанието на захари в гроздето на контролния вариант – 17.1 % и 3.25 g/cm^3 титруеми киселини, а най-ниско при вариант 3 – 16.0 % захари и 3,50 g/cm^3 киселини, което може да се обясни с по-ниския добив и по-високото количество сухо вещество, следствие от продължителното засушаване през месеците юни, юли и август.

При сорт Русалка 3 с най-голяма средна маса на грозда се отличава вариантът с поливна норма 60 % от ET_C - 625 g, следван от варианта с поливна норма 80 % от ET_C с 600 g. С най-ниска средна маса на грозда през тази година е контролата – 512 g. По отношение едрината на зърната, значителна разлика между отделните варианти не се наблюдава. С най-едри зърна през тази година се отличава вариант 3 (поливна норма 80 % от ET_C) със средна маса на 100 зърна 490 g, следван от вариант 2 (поливна норма 60 % от ET_C) с 480 g. и контролата с 460 g. При

rate 60% of ET_C had an intermediate value for this indicator - 6.97 kg (Table 4).

The must analysis from the three variants of Diana cultivar showed that grapes had accumulated a fair amount of sugars while retaining good titratable acidity. The highest content of sugars was found in the grapes from variant 3 – 13.3%. The highest content of sugars in the grapes had the control – 17.1% and 3.25 g/cm^3 titratable acidity, and the lowest values were found for variant 3 – 16.0% sugars and 3.50 g/cm^3 acids, which might be explained by the lower yield and higher dry matter content as a result of the prolonged drought in the months of June, July and August.

For Rusalka-3 cultivar the highest average cluster mass had the variant of drip irrigation and irrigation rate 60% of ET_C – 625 g, followed by the variant of drip irrigation and irrigation rate 80% of ET_C - 600 g. The control had the lowest cluster mass for that year – 512 g.
Variant 3 (irrigation rate 80% of ET_C) was distinguished with the largest berries for that year with average mass per 100 berries – 490 g, followed by variant 2 (irrigation rate 60% of ET_C) with 480 g and the control – 460 g.

As far as the degree of resistance to tension and pressure it was

определяне степента на устойчивост на опън и натиск се установи, че с най-добра транспортабилност на гроздето е вариантът без напояване, като разликите спрямо 2011 г. са значително по-големи, но статистически недоказани (Таблица 4). Разликите по отношение средната маса на гроздовете и средната маса на 100 зърна между вариантите с напояване и контролата (без напояване) при сорт Русалка 3 са статистически доказани (Таблица 6).

found that the best transportability had grapes from the variant without irrigation, as the differences compared to 2011 were significantly higher but statistically unproven (Table 4).

The differences in the average mass of clusters and average mass of 100 berries between the variants with irrigation and the control (without irrigation) for Rusalka-3 cultivar were statistically proven (Table 6).

Таблица 6. Статистически анализ на средната маса на грозд, 100 зърна и добив от лоза при сорт Русалка 3
Table 6. Statistical analysis of the average mass per cluster, 100 berries, and yield per vine of Rusalka-3 cultivar

	Средна маса на грозд Average mass per cluster	V 1		V 2		V 3	
Варианти Variants	x~	Разлика Difference	Доказ. Proven	Разлика Difference	Доказ. Proven	Разлика Difference	Доказ. Proven
V 1	608	x	x	-64	-	18	n.s
V 2	672	64	+	x	x	82	+
V 3	590	-18	n.s	-82	-	x	x
	Средна маса на 100 зърна Average mass of 100 berries	V 1		V 2		V 3	
Варианти Variants	x~	Разлика Difference	Доказ. Proven	Разлика Difference	Доказ. Proven	Разлика Difference	Доказ. Proven
V 1	670	x	x	-10	-	10	--
V 2	680	10	n.s	x	x	40	n.s
V 3	720	50	++	40	n.s	x	x
	Добив от лоза Yield per vine	V 1		V 2		V 3	
Варианти Variants	x~	Разлика Difference	Доказ. Proven	Разлика Difference	Доказ. Proven	Разлика Difference	Доказ. Proven
V 1	5.25	x	x	1.86	--	2.25	---
V 2	7.11	1.86	++	x	x	0.39	n.s
V 3	7.50	2.25	+++	0.39	n.s	x	x

5% - (+) (-); 1% - (++) (--); 0.1% - (+++) (---); <5% - (n.s).

В строежа и структурата на грозда и зърното при опитните варианти на сорт Русалка 3 разликите са незначителни, в

The differences in the texture and structure of the cluster and the berry of the experimental variants of Rusalka-3 cultivar were

полза на вариантите с напояване. Процентът на зърната в грозда варира от 98.53 % при варианта без напояване до 98.78 % при варианта с поливна норма 80 % от ET_C. Съдържанието на кожици в зърната е приблизително равно при трите варианта, в следствие на което процентът на месестата им част варира в много тесни граници – от 95.52 % (при варианта без напояване) до 95.71 % (при варианта с капково напояване и поливна норма 80 % от ET_C), Таблица 4.

Разликите на показателите от механичния анализ на грозд и зърно са в полза на вариантите с напояване, но са статистически недоказани.

Значителните разлики в масата на гроздовете и зърната и елементите на родовитост са в положителна корелация със средния добив от лоза на отделните варианти. Най-нисък добив от лоза е получен от варианта без напояване – 5.25 kg, а най-висок е при варианта с капково напояване и поливна норма 80 % от ET_C. – 7.50 kg. Вариантът с капково напояване и поливна норма 60 % от ET_C заема междинно положение със среден добив от 7.11 kg. По-високият добив на вариант 3 през тази година се дължи на по-високия процент плодни леторасли, повечето формирани гроздове и по-високата средна маса на един грозд. Получените

insignificant, in favor of the variants with irrigation. The berries ratio in clusters was within the range from 98.53% for the variant without irrigation to 98.78% for the variant with irrigation rate 80% of ET_C. The content of the skins in the berries was approximately equal for the three variants therefore the ratio of their flesh part varied in very narrow ranges – from 95.52% (in the variant without irrigation) to 95.71% (in the variant of drip irrigation and irrigation rate 80% of ET_C, (Table 4).

The differences in the indicators of the mechanical analysis of a cluster and a berry were in favor of the variants with irrigation, however statistically unproven.

The significant differences in the cluster and berry mass and fertility elements were in positive correlation with the average yield per vine for the separate variants. The lowest yield per vine was obtained from the variant without irrigation - 5.25 kg, and the highest from the variant with drip irrigation and irrigation rate 80% of ET_C - 7.50 kg. The variant of drip irrigation and irrigation rate 60% of ET_C had an intermediate position with an average yield of 7.11 kg.

The higher yield of variant 3 that year was the result of the higher rate of fruit shoots, more formed clusters and the higher average mass of a cluster.

The resulting differences in the

разлики по отношението показателите на добива са статистически доказани (Таблица 6).

От направения анализ на мъстта се констатира, че и при трите варианта от сорт Русалка 3 гроздето е натрупало достатъчно захари и същевременно е запазило добра титруема киселинност. Поради по-ниския среден добив от лоза и засушаването през летните месеци, с най-високо съдържание на захари в гроздето е контролният вариант – 18.7 % и 3.750 g/cm^3 титруема киселинност. Останалите два опитни варианта, с различни норми на напояване, през тази година са натрупали съответно – 17.6 % захари за вариант 2 и 16.5 % за вариант 3, при еднаква титруеми киселинност – 3,500 g/cm^3.

yield indicators were statistically proven (Table 6).

The must analysis from the three variants of Rusalka-3 cultivar showed that grapes had accumulated enough sugars while retaining good titratable acidity.

Because of the lower yield per vine and the dry periods during the summer months, the highest sugars content in grapes had the control variant – 18.7% and 3.750 g/cm^3 titratable acidity. The two other experimental variants with different irrigation rates that year had accumulated respectively – 17.6% sugars for variant 2 and 16.5% for variant 3, with equal titratable acidity – 3,500 g/cm^3.

ИЗВОДИ

От извършеното проучване за установяване влиянието на напояването върху механичните свойства и качеството на гроздето при десертни семенни и безсеменни сортове лози се откроиха следните тенденции:

Между повечето от основните показатели на механичния и химичния анализ на грозд и зърно от проучваните сортове и напояването съществува положителна корелация. Статистически доказано е, че при условията на изразен воден дефицит в почвата през 2012 г. размерите и масата на гроздовете и

CONCLUSIONS

The following tendencies could be pointed out from the study of the irrigation impact on the mechanical properties and grapes quality of table seed and seedless grapevine cultivars:

A positive correlation was found between most of the main indicators of the mechanical and chemical analysis of a cluster and a berry and irrigation of the investigated cultivars. It was statistically proven that under the conditions of definite water deficit in soil in 2012 the size and mass of the clusters and berries, as well as

зърната, както и средният добив от лоза на десертните семенни и безсеменни сортове лози се увеличават с повишаване на поливната норма.

Напояването във фаза „прошарване (омекване) на зърната" оказва положителен ефект върху качествените параметри и органолептичния профил на гроздето.

С повишаване на поливната норма се отчита известно намаляване на транспортабилността (устойчивост на опън и натиск, g) на гроздето и при двете групи сортове.

the average yield per vine of table seed and seedless grapevine cultivars were higher with increasing the irrigation rate.

Irrigation during the phase of berry softening had a positive impact of the quality indicators and the organoleptic profile of grapes.

With increasing the irrigation rate it was accounted some reduction in grapes transportability (tensile and pressure strength, g) in both groups of cultivars.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Димова, Д., Е. Маринков,** 1999. Опитно дело с биометрия, Академично издание на ВСИ-Пловдив, 193-205.
2. **Катеров и др.**1990.Обща Ампелография.Издателство на БАН,т.1,296.
3. **Тодоров, Х.** 1991. Повишаване качеството на виненото и десертното грозде. сп. Лозарство и винарство, кн.3/4, 8-9.
4. **Тодоров, И.,** 2005. Производство на лозов посадъчен материал. изд. Дионис, 304с.
5. **Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes, and M. Smith.** 1998. Crop evapotranspiration – Guidlines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56.
6. **Behboudian, M.H., Z. Singh.** 2001, Water Relations and Irrigation Scheduling in Grapevine. Horticultural Reviews, Vol. 27: 189-225.
7. **Calò, A., A. Costacurta, S. Cancellier, A. Cersosimo, M. Giust, D. Mucignat.** 1988. Clonal selection in Sauvignon b. Rivista di Viticoltura e di Enologia. Vol. 41 No.4, 137-148.
8. **Galet, P.,** 1993. Precis de viticulture. Ed. Dehan, Montpellier, France. 582.
9. **Reynier, A.,** 2001. Manuel de viticulture. Lavoisier, France. 548 c.
10. **Boidron R.,** 1995. Clonal selection in France. Methods, organization and use. In "Proceedings of the International Symposium on Clonal Selection". Portland, Oregon, USA. (Ed. JM. Rantz), (American Society for Enology and Viticulture:Davis), 1-7.
11. **Lakso, A., R.M. Pool.** 2000. Drought Stress Effects on Vine Growth, Function, and Implications for Wine Quality Ripening. 29th Annual New York Wine Industry Workshop, NYS Agric. Exper. Sta., 86-90
12. **Redl, H.,** 1991. Influences of site and clone on the development of young vines of the cultivar Riesling. Mitteilungen Klosterneuburg, Rebe und Wein, Obstbau und Früchteverwertung. Vol. 41 No. 1 pp. 1-6.
13. **Williams, L. E.**, 2000. Grapevine water relations. In: Christensen, P. (Ed.) Raisin Production Manual, University of California, Agricultural & Natural Resources, Publication No 3393: 121-126.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 3, 2015, (508-516)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ЧУВСТВИТЕЛНОСТ НА НЯКОИ ОРЕХОВИ СОРТОВЕ КЪМ НАПАДЕНИЕ ОТ ОРЕХОВАТА ЛИСТНА ВЪШКА *CALLAPHIS JUGLANDIS* FRISCH. (HEMIPTERA: APHIDIDAE)

Веселин Арнаудов[1], Свилен Райков[2], Росица Димитрова[2], Христо Христов[2], Дениз Кючук[2]

[1] Институт по Овощарство - Пловдив, Остромила 12, 4004 Пловдив, България
[2] Шуменски университет „Еп. К. Преславски“, Университетска 30, 9712 Шумен, България
**E-mail: vaarnaudov@abv.bg*

SUSCEPTIBILITY OF SOME WALNUT CULTIVARS TO INFESTATION OF WALNUT APHID *CALLAPHIS JUGLANDIS* FRISCH. (HEMIPTERA: APHIDIDAE)

Veselin Arnaudov[1], Svilen Raykov[2], Rositsa Dimitrova[2], Hristo Hristov[2], Deniz Kyuchuk[2]

[1] Fruit growing institute-Plovdiv, 12 Ostromila Str., 4004 Plovdiv, Bulgaria
[2] University of Shumen “Ep. K. Preslavsky”, 30 Universitetsca Str., 9712 Shumen, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Ореховата листна въшка *Callaphis juglandis* е потенциален неприятел на обикновения орех (*Juglans regia* L.) в района на Пловдив. Тя се развива по горната страна на листата и формира многочислени колонии, които смучат сок около главната жилка на листа. Настоящото проучване беше проведено с цел да се проучи и сравни чувствителността на 15 орехови сорта – 5 български, 3 френски, 2 унгарски, 2 италиански и 3 американски към нападение от *C. juglandis.* Изследването беше проведено в 10 годишно колекционно орехово насаждение на Института по овощарство-Пловдив през 2012 и 2013г. Оценката на нападението, причинено от *C. juglandis* беше извършена върху листни проби, събрани

SUMMARY

Walnut aphid *Callaphis juglandis* is a potential pest of English walnut (*Juglans regia* L.) in the region of Plovdiv. It was develops on the upper side of the leaves and formed numerous colonies that suck juices around the mid-vain of the leaf. The aim of the present research was to study and compare the susceptibility of 15 walnut cultivars – 5 Bulgarian (B), 3 French (F), 2 Hungarian (H), 2 Italian (I) and 3 American (A) – to attack by the walnut aphid *Callaphis juglandis* Frisch. The study was conducted under natural environmental conditions in a 10-year-old walnut collection orchard of the Fruit Growing Institute-Plovdiv, during the period 2012-2013. The evaluation of the attack produced by *Callaphis juglandis* was carried out on leaves collected during the growing season at the peak of aphid

през вегетацията в пика на намножаване на листните въшки. От всеки сорт бяха събрани по 100 листа за установяване плътността на листните въшките. Изследваните сортове бяха разделени в различни класове на чувствителност към този неприятел, в зависимост от индекса на нападение, изчислен по формулата на McKinney. Представят се данни за чувствителността на различните сортове, които се дискутират.

Ключови думи: *Juglans regia*, сортове, *Callaphis juglandis*, индекс нанападение

multiplication. 100 leaves of 10 trees were sampled at random per cultivar to detect the level of *C. juglandis* attack.

The studied cultivars were divided in different classes of susceptibility to *C. juglandis* depending on the infestation index, calculated by the formula of McKinney. Details of the susceptibility of the tested walnut cultivars to *C. juglandis* attack are discussed.

Key words: Juglans regia, cultivars, *Callaphis juglandis*, infestation index

УВОД

Callaphis juglandis (Goeze) (Hemiptera: Aphididae) е важен неприятел по ореховите дървета в България. У нас този вид е по-често срещан и по-вредоносен, отколкото *Chropmaphis juglandicola* Kalt. (Hemiptera: Aphididae).

Видът *C. juglandis* е разпространен в цяла Европа от Испания, Италия и Гърция на юг, до Норвегия, Дания и Щвеция на север, до Централна Азия на изток и Северна Америка на запад (Barbagallo et al., 1995; Heie, 1992; Nieto Nafria and Mier Durante, 1998; Petrovič, 1998; Heie, 1982, Blackman and Eastop, 2000; Atlihan et al., 2010; Nieto Nafria, 2014; Magnussen & Hansen, 2014).

Въшките на *C. juglandis* обитават предимно горната повърхност на листата, групирани около средната жилка, откъдето смучат сок. Повредите, които нанасят се

INTRODUCTION

Dusky veined aphid *Callaphis juglandis* (Goeze) (Hemiptera: Aphididae) is an important enemy on walnut trees in Bulgaria. In our country this species is more common and more harmful than walnut green aphid *Chropmaphis juglandicola* Kalt. (Hemiptera: Aphididae).

Dusky veined aphid is widely distributed species in Europe, from Spain, Italy and Greece in the South to Norway, Denmark and Sweden in the North, to the Central Asia in the East and North America in the West (Barbagallo et al., 1995; Heie, 1992; Nieto Nafria and Mier Durante, 1998; Petrovič, 1998; Heie, 1982, Blackman and Eastop, 2000; Nieto Nafria, 2014; Magnussen & Hansen, 2014).

C. juglandis colonizeds the top side of walnut leaves, establishing the characteristic colonies along the mid-vein, from where they suck plant juice. The damages they cause result in

изразяват в редуциране растежната сила на дървото, както и в намаляване размера, добива и качеството на плодовете. При храненето си, причиняват почерняване на средната жилка на листа. Освен това те отделят медена роса, която е токсична за зелената обвивка на някои орехови сортове.

Големите популации на въшката могат да причинят също опадване на листата и да изложат повече плодове на слънчев пригор, което може да доведе до почерняване и изсъхване на ядката.

Ако се допусне да се развият по-големи популаци (т.е. > 15 листни въшки на лист) и те останат по-малко от 14 дни не контролирани, качеството на ореховите плодове през настоящия сезон се редуцира, като едновременно с това значително се намалява и реколтата през следващата година (Strand, 2003).

Целта на това изследване е да се установи и сравни чувствителността на различни местни и интродуцирани орехови сортове към нападение от ореховата листна въшка *Callaphis juglandis* (Goeze).

reducing the tree vigour as well as in nut size, yield, and quality.

Aphids cause blackening of the midrib of the leaves with their feed. In addition, they release honeydew, which is toxic for the green husk of some walnut cultivars.

High populations of aphids may also cause leaf drop, exposing more nuts to sunburn, and can result in blackening and drying of the kernel.

If heavy populations are allowed to develop (i.e. 15 aphids per walnut leaflet) and remain for as little as 14 days uncontrolled, current season's nut quality is reduced along with a substantial reduction in the following season's crop (Strand, 2003).

The aim of this study is to determine and compare the susceptibility of different local and introduced walnut cultivars to attack of dusky veined aphid Callaphis *juglandis* (Goeze).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Чувствителността на 15 орехови сорта – 5 български ('Izvor 10' , 'Kuklenski', 'Slivenski', 'Silistrenski' и 'Sheinovo'), 3 френски ('Fernette', 'Fernor' и

MATERIAL AND METHODS

The susceptibility of 15 walnut cultivars - 5 Bulgarian ('Izvor 10' , 'Kuklenski', 'Slivenski', 'Silistrenski' and 'Sheinovo'), 3 French ('Fernette', 'Fernor' and

‘Lara’), 2 унгарски (‘Milotai’ и ‘Tiszacsecsi’), 2 италиански (‘Alsoszentivani’ и ‘Sorento’), и 3 американски (‘Seer’, ‘Hartley’ и ‘Chandler’) към нападение от *Callaphis juglandis* беше пручена през 2012-2013г. Експериментите бяха проведени в 10 годишно колекционно орехово насаждение на Института по овощарство-Пловдив. Чувствителността на сортовете към *C. juglandis* беше оценена по индекса на нападение според формулата на McKinney (1923). Отчитанията са провеждани в пика на намножаване на *C. juglandis* в средата на юни. За целта от 10 дървета на всеки сорт са преглеждани по 100 прости листа, върху които е отчитан броя на въшките в колония. В зависимост от наличието и броя на въшките в колониите преглежданите листа са разделяни в класове по 7 степенна скала:

Клас 0 – листа без наличие на листни въшки;

Клас 1 – листа с наличие на листни въшки от 1 до 5 броя;

Клас 2 – листа с наличие на листни въшки от 6 до 20 броя;

Клас 3 – листа с наличие на листни въшки от 21 до 50 броя;

Клас 4 – листа с наличие на листни въшки от 51 до 100 броя;

Клас 5 – листа с наличие на листни въшки от 101 до 200 броя;

Клас 6 – листа с наличие на листни въшки над 200 броя.

В зависимост от установе-

‘Lara’), 2 Hungarian (‘Milotai’ and ‘Tiszacsecsi’), 2 Italian (‘Alsoszentivani’ and ‘Sorento’) and 3 American (‘Seer’, ‘Hartley’ and ‘Chandler’) to attack of *Callaphis juglandis* was investigated through 2012-2013. The experiments were carried out in a ten-year old collections walnut plantation of Fruit Growing Institute-Plovdiv. The susceptibility of the cultivars to *C. juglandis* was estimated by the infestation index using the formula of McKinney (1923). Readings are conducted in the peak of multiplication of C. juglandis in mid-June. For the purpose, 100 simple leaves from 10 trees of each cultivar were examined, and number of aphids in the colonies was accounted.

Depending on the availability and number of aphids into the colonies, the examined leaves were divided in classes on a seven-point scale:

Class 0 – leaves without aphids;

Class 1 – leaves with 1 to 5 aphids;

Class 2 – leaves with 6 to 20 aphids;

Class 3 – leaves with 21 to 50 aphids;

Class 4 – leaves with 51 to 100 aphids;

Class 5 – leaves with 101 to 200 aphids;

Class 6 – leaves with more than 200 aphids.

According to the infestation

ния индекс на нападение изследваните сортове са оценявани и сранявани по степен на чувствителност. Данните са обработени статистически чрез теста на Duncan (Steele & Torrie, 1980).

index the cultivars are evaluated and compared by their degree of susceptibility. The data are processed statistically using Duncan's test (Steele & Torrie, 1980).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от проведените изследвания (Таблица 1) показват, че и през двете години климатичните условия са благоприятствали развитието на *C. juglandis*. От данните в Таблица 1 е видно, че няма сортове, които да не се атакуват от този вид листни въшки, въпреки, че не всички се нападат в еднаква степен. Най-силно нападение и през двете години на изследването е отчетено при сорта Hartley, индекс на нападение, съответно 47,7 и 55,7. След него в низходяща посока се нареждат сортовете Lara, Tiszacsecsi и Chandler, с индекс на нападение вариращ средно между 20,8 и 25,7. Най-ниска степен на нападение е установена при сортовете 'Kuklenski, 'Slivenski', 'Silistrenski', 'Alososzentivani', 'Seer', 'Izvor' 10 и 'Sheinovo' – индекс на нападение средно между 2,5 и 5,6. Четири от изследваните сортовете Sorento, Millotay, Fernor и Fernette по степен на нападение заемат междинно положение между двете групи, с индекс на нападение вариращ между 7,2 и 14,3.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the research (Table 1) show that through the two years the climatic conditions foster the development of *C. juglandis*. It is evident from the data in Table 1 that there are no cultivars not infested by this species of aphids although not all of them are infested in the same degree. Through the two years of the research, the heaviest infestation was observed in the cultivar Hartley, infestation index, respectively 47, 7 and 55, 7. It is followed in descending order by cultivars Lara, Tiszacsecsi and Chandler, with infestation index varying between 20, 8 and 25, 7. The lowest degree of infestation was found in cultivars 'Kuklenski, 'Slivenski', 'Silistrenski', 'Alososzentivani', 'Seer', 'Izvor' 10 and 'Sheinovo' – average infestation index between 2,5 and 5,6.

Four of the investigated cultivars, Sorento, Millotay, Fernor and Fernette take an intermediate position between the two groups with infestation index varying from 7,2 to 14,3.

Таблица 1. Индекс на нападение от *C. juglandis* по различните орехови сортове в региона на Пловдив
Table 1. Index of *C. juglandis* infestation on different walnut cultivars in the Plovdiv region

Сортове Cultivars	Индекс на нападение от *C. juglandis* по листата на различни орехови сортове в района на Пловдив, по McKinney (1923) Infestation index by *C. juglandis* on the leaves of different walnut cultivars in the Plovdiv region, by McKinney (1923)		
	2012	2013	Средно за 2012-2013
1.Kuklenski	2,2	2,7	2,5 e(2)
2.Slivenski	2,7	3,3	3,0 e(2)
3.Silistrenski	4,3	4,9	4,6 de(2)
4.Izvor 10	4,5	5,1	4,8 de(2)
5.Sheinovo	4,7	5,3	5,0 de(2)
6.Alososzentivani	2,7	3,2	3,0 e(2)
7.Seer	3,2	7,5	3,5 e(2)
8.Sorento	6,7	7,7	7,2 d(3)
9.Millotay	7,1	8,2	7,7 d(3)
10.Fernor	11,0	13,9	12,5 c(3)
11.Fernette	11,9	16,7	14,3 c(3)
12.Chandler	19,2	22,4	20,8 b(3)
13.Tiszacsecsi	22,1	25,8	24,0 b(3)
14.Lara	24,5	26,9	25,7 b(4)
15.Hartley	47,7	55,7	51,7 a(5)

Средните последвани от една и съща буква не се различават значително една от друга (p = 0.05).
The means followed by the same letter do not differ significantly from one another (p=0.05).

Сортова чувствителност: (1) Високо устойчиви (<1 индекс на нападение); (2) Устойчиви (1–5 индекс на нападение); (3) Слабо чувствителни (5–25 индекс на нападение); (4) Чувствителни (25-50 индекс на нападение); (5) Силно чувствителни (50-75 индекс на нападение); Много силно чувствителни (>75 индекс на нападение).
Cultivar susceptibility: (1) Highly resistant (up to 1 index of aphid infestation; (2) Resistant (1–5 index of aphid infestation); (3) Slightly susceptible (5–25 index of aphid infestation); (4) Susceptible (25-50 index of aphid infestation); (5) Highly susceptible (50-75 index of aphid infestation), (6) Very highly susceptible (>75 index of aphid infestation).

Обобщавайки резултатите от проведеното изследване можем да заключим, че сортовете с по-ранно развитие и апикален тип на плододаване като 'Kuklenski, 'Slivenski', 'Silistrenski' и 'Sheinovo', се нападат по-слабо от вида *C.*

Summarizing the results of the research, we can conclude that the cultivars of earlier development and apical type of fruiting as 'Kuklenski, 'Slivenski', 'Silistrenski' and 'Sheinovo', are attacked less by *C. juglandis*, compare to the cultivars of later

juglandis, в сравнение със сортовете с по-късно развитие и латерален или междинен тип на плододаване като ‘Hartley’, ‘Lara’, ‘Tiszacsecsi’ и ‘Chandler’. Българският сорт ‘Izvor’ 10, характеризиращ се с по-ранно развитие и плододаващ до 90% от странични латерални пъпки, също се проявява като слабо чувствителен (Гандев, 2013, В „Орех“, под ред. Джувинов и кол**.**, 2013).

Слабо нападение от *C. juglandis* се наблюдава и при някои ранно развиващи се интродуцирани орехови сортове като ‘Alososzentivani’ и ‘Seer’, характеризиращи се с апикален и междинен тип на плододаване. Сортовете ‘Sorento’, ‘Millotay’, ‘Fernor’ и ‘Fernette’ демонстрират средна степен на нападение от *C. juglandis.*

Високата устойчивост на френските сортове ‘Fernor’ и ‘Fernette’ към причинителите на икономически най-важните болести по ореха бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* (Pierce) Dye и антракноза (*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not.) (Arnaudov et al., 2014), както и умерената им чувствителност към нападение от ореховата листна въшка *C. juglandis* ги прави изключително подходящи за отглеждане при условията на Южна България. Тези сортове както и българските сортове ‘Izvor’ 10 и ‘Sheinovo’, отличаващи се с висока

development and lateral or or intermediate type of fruiting as‘Hartley’, ‘Lara’, ‘Tiszacsecsi’ and ‘Chandler’.

The Bulgarian cultivar ‘Izvor’ 10, characterized by earlier development and fruiting to 90% of the lateral buds also manifests as less sensitive (Gandev, 2013, In Walnut, edited by Dzhuvinov et al., 2013).

Weak infestation of *C. juglandis* is observed in some introduced walnut cultivars of early development like ‘Alososzentivani’ and ‘Seer’, of which characteristic are apical and intermedial type of fruitfulness. The cultivars ‘Sorento’, ‘Millotay’, ‘Fernor’ and ‘Fernette’ demonstrate average degree of infestation of *C. juglandis.*

The high resistance of the French cultivars ‘Fernor’ and ‘Fernette’ to the most economically important agents of walnut bacterial blight (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* (Pierce) Dye and walnut anthracnose (*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not.) (Arnaudov et al., 2014), as well as their moderate susceptibility to aphids *C. juglandis* infestation, makes them extremely suitable for growing in the conditions of South Bulgaria.

These cultivars, as well as the Bulgarian cultivars ‘Izvor’ 10 and ‘Sheinovo’, characterized by high

родовитост, ниска до умерено висока степен на нападение от антракноза и бактериоза (Гандев, 2013, В „Орех“, под ред. Джувинов и кол., 2013), както и от ореховата листна въшка *C. juglandis* се очертават като едни от най-перспективните орехови сортове на съвременния етап на развитие на ореховото производство в България.

fertility, low to moderate degree of infection of walnut anthracnose, walnut bacterial blight (Gandev, 2013, In Walnut, edited by Dzhuvinov et al., 2013) and the walnut aphid *C. juglandis*, qualify as one of the most perspective cultivars in the contemporary stage of development of walnut production in Bulgaria.

ИЗВОДИ

1. Българските орехови сортове 'Kuklenski, 'Slivenski', 'Silistrenski', 'Izvor' 10 и 'Sheinovo', както и интродуцираните – 'Alososzentivani'и 'Seer', които се характеризират с ранно развитие и апикален тип на плододаване са практически устойчиви на *Callaphis juglandis.*
2. Интродуцираните сортове 'Chandler', 'Tiszacsecsi', Millotay, Sorento, Fernor и Fernette, характеризиращи се с късно развитие, междинен или латерален тип на плододаване са слабо до умерено чувствителни, 'Lara' е чувствителен, докато 'Hartley' е силно чувствителен на на *Callaphis juglandis.*

CONCLUSIONS

1. The Bulgarian walnut cultivars 'Kuklenski, 'Slivenski', 'Silistrenski', 'Izvor' 10 and 'Sheinovo', as well as the introduced – 'Alososzentivani' and 'Seer', characterized by early development and apical type of fruitfulness are practically resistant to *Callaphis juglandis.*

2. The introduced cultivars 'Chandler', 'Tiszacsecsi', Millotay, Sorento, Fernor and Fernette, characterized by late development, intermedial or lateral type of fruitfulness are slightly to moderately susceptible, 'Lara' is susceptible and 'Hartley' is highly susceptible to *Callaphis juglandis.*

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Джувинов В.,** С. Гандев, **К. Куманов, В. Арнаудов.** 2013. Орех. Второ преработено издание. Биофрут БГ ЕООД. Пловдив, стр.176.
2. **Arnaudov V., Gandev S., Dimova M.** 2014. Susceptibility of some walnut cultivars to *Gnomonia leptostyla* and *Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis* in Bulgaria. III International Symposium and XIX Scientific Conference of Agronomists of Republic of Srpska, 25-28, 2014, Trebinje, Bosnia and Herzegovina. Agroznanje, vol. 15, br. 1, 2014, 41-54.
3. **Atlihan R., M. B., Kaydan, A., Yarimbatman & H. Okut.** 2010. Functional response of coccinellid predator *Adalia fasciatopunctata revelierei* to walnut aphid (*Callaphis juglandis*), Phytoparasitica, 38: 23-29.

4. **Barbagallo S., Binazzi A., Bolchi Serini G., Conci C., Longo S., Marotta S., Martelli M., Patti I., Pellizzari G., Rapisarda C., Russo A., Tranfaglia A.** 1995. Homoptera Sternorrhyncha. In: Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds.) Checklist delle specie della fauna italiana, 43. Calderini, Bologna, pp 57.

5. **Blackman R. L., Eastop V. F.** 2000. Information Guide Aphids on the World's Crops: An Identification Guide, London

6. **Heie O.E.** 1982. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. II. The Family Drepanosiphidae. *Fauna Entomologica Scandi-navica*. 11. 176 pp. Scandinavian Science Press Ltd., Klampenborg, Denmark.

7. **Magnussen T. & Hansen L. O.** 2014. *Panaphis juglandis* (Goeze, 1778) and *Chromaphis juglandicola* (Kaltenbach, 1843) (Hemiptera, Aphididae) in Norway – two aphid species associated with common walnut (*Juglans regia* L.). *Norwegian Journal of Entomology.* 61, 186–189.

8. **McKinney H. H.** 1923. A new system of grading plant diseases. Journal of Agricultural Research, 26, 195-218.

9. **Nieto Nafrнa, J. M. & Mier Durante, M. P.** 1998. *Hemiptera, Aphididae* I. En: Ramos M. A. *et al*. (Eds.). *Fauna Ibŭrica*, vol. 11. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 424 pp.

10. **Petrovič O.** 1998. Check-list of aphids (Homoptera: Aphididae) in Serbia. Acta Entomologica Serbica, 3, 9–42.

11. **Larry Strand.** 2003. *Integrated Pest Management for Walnuts,*University of California Dgriculture and Natural Resources, Publication 3270, 136 pages

12. **Steele R. & Torrie J.** 1980. Principles and procedures of statistics. New York: McGraw-Hill. Inc.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 3, 2015, (517-526)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ФЕНОЛОГИЧНИ И РЕПРОДУКТИВНИ ПРОЯВИ НА ЯБЪЛКОВИ ХИБРИДИ

Станислава Димитрова*, Димитър Сотиров

Институт по земеделие, 2500 Кюстендил, България
**E-mail: stani_di@abv.bg*

PHENOLOGICAL AND REPRODUCTIVE MANIFESTATIONS OF APPLE HYBRIDS

Stanislava Dimitrova*, Dimitar Sotirov

Institute of Agriculture, 2500 Kyustendil, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Проучването е проведено през периода 2010-2014г. върху 5 ябълкови хибрида, създадени в Институт по земеделие - Кюстендил.

Установени са срокове на цъфтежа, узряването и ефективните температурни суми за преминаване на периодите: начало на вегетация - началото на цъфтеж, начало на цъфтеж - край на пълен цъфтеж, край на пълен цъфтеж - узряване на плодовете. Цъфтежът е с продължителност около 13-15 дни, а вегетационният период е в рамките на 239-243дни.

Необходимият брой дни от края на цъфтежа до беритбата на плодовете е от 136 до 146 дни, съответно за хибрид № 2/30 и № 1/5 и температурна сума над 10 ^{o}C от 1223,7 до 1290,6 ^{o}C, за условията на Кюстендилския регион.

Според срока на узряване на плодовете изследваните хибриди се отнасят към групата на зимните сортове.

С най-висока родовитост са дърветата на № 1/3 и № 2/28,

SUMMARY

During the period 2010-2014 five apple hybrids created in the Institute of Agriculture - Kyustendil were studied.

The flowering time, ripening and active temperature sums for the periods: beginning of vegetation - beginning of flowering; beginning of flowering - end of full flowering; end of full flowering - ripening of fruits were established.The duration of the bloom was about 13-15 days and the vegetation period was within 239-243 days.

The number of the days from the end of flowering until harvest was about 136 to 146 days, respectively for hybrids № 2/30 and № 1/5 and temperature sums over 10 °C from 1223,7 to 1290,6 °C, for the conditions of the Kyustendil region.

According to the fruit ripening period the studied hybrids refer to the group of winter cultivars.

The highest total yield was obtained from the trees of hybrids № 1/3 and №

съответно с 86,4 и 71,0 kg сумарен добив от дърво.

Ключови думи: ябълкови хибриди, цъфтеж, узряване, температурни суми, добив

2/28, respectively 86.4 and 71.0 kg/tree.

Keywords: apple hybrids, flowering, ripening, temperature sums, yield

УВОД

Цъфтежът на даден сорт е в зависимост от неговите биологични особености и климатичните условия в района на месторастенето. За установяване на срока на цъфтежа на ябълкови сортове и хибриди са проведени редица проучвания (Благов, 2011; Джувинов, 1983; Blazek, 1983; Bozbuğa and Pırlak, 2012). С това се дава възможност да се направи отбор на по-късно цъфтящите от тях, за отглеждането им в райони, където късните пролетни мразове са често срещано явление.

В някои от изследванията е установена корелационна зависимост между сумите от ефективните температури на въздуха и броя дни за преминаване на цъфтежа при ябълката (Джувинов, 2003a, b; Romanovskaja and Bakšiene, 2009).

Срокът на узряване на плодовете също зависи от наследствените особености на сорта, подложката и екологичните условия в района на отглеждането (Karaçalı, 2004; Baytekin, 2006).

Целта на това изследване бяха фенологичните и репродуктивни характеристики на пет ябълкови хибрида.

INTRODUCTION

The blossom of each cultivar depends on its biological characteristics and climatic conditions in the area of cultivation. A number of studies have been conducted to establish the flowering time of different apple cultivars and hybrids (Blagov, 2011; Djuvinov, 1983; Blazek, 1983; Bozbuğa and Pırlak, 2012). This allows the selection of later flowering of them for the areas where late spring frosts often cause damage to the reproductive organs of plants.

The established the correlation between the sum of the effective air temperature and the number of days for passage of flowering under apple cultivars (Djuvinov, 2003a, b; Romanovskaja and Bakšiene, 2009).

The ripening time of the fruits also depends from the cultivar, the rootstock used and environmental conditions in the area of cultivation (Karaçalı, 2004; Baytekin, 2006).

The purpose of this study was phenological and reproductive characteristics of five apple hybrids.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитът е проведен през периода 2010-2014 г. в колекционно насаждение на Институт по земеделие-Кюстендил, създадено през 2007г. Обект на изследване са 5 ябълкови хибрида: № 1/3 (Mollie's Delicious – от свободно опрашване), № 1/5 (Malus robusta x Liberty), № 1/26 (Melrose x Kent), № 2/28 (Prima x Florina) и № 2/30 (Prima x Sekai-ichi), селекционирани в Института.

Опитните дървета (по 5 броя от хибрид) са присадени върху подложка ММ 106 и са засадени при разстояние 4,5 x 2,5 m. Формирани са в свободно растяща корона. Всяко дърво е отчитано като отделно повторение.

Почвата е излужена канелена горска, леко песъкливо-глинеста с неутрална реакция. Преди засаждането върху площта са внесени по 4 t оборска тор, 150 kg двоен суперфосфат и 120 kg калиев сулфат на декар. През периода на изследването ежегодно е внасяно по 18 kg/da азот в активно вещество. Почвената повърхност в насаждението е поддържана в черна угар. Дърветата са напоявани чрез дъждуване.

Отчитани са следните показатели: начало, край и продължителност на вегетационния период, срок на цъфтежа и узряването на плодовете, среден и

MATERIAL AND METHODS

This study was carried out in the period 2010-2014 in the collection plantation of the Institute of Agriculture - Kyustendil, established in the spring of 2007. The objectives of the investigations were five apple hybrids: № 1/3 (Mollie's Delicious -open pollinated), № 1/5 (Malus robusta x Liberty), № 1/26 (Melrose x Kent), № 2/28 (Prima x Florina) and № 2/30 (Prima x Sekai-ichi), selected at the same Institute.

The experimental trees (5 numbers from each hybrid) were grafted onto rootstock MM 106 and planted at distances 4,5 x 2,5 m. They were trained in the shape of free-growing crowns. Each tree was treated as a separate repetition.

The soil is Chromic Luvisols, slightly sandy loam with a neutral reaction. Before planting the area was enriched with 4 t manure, 150 kg double superphosphate and 120 kg of potassium sulphate per decare. Fertilization with 18 kg nitrogen in active substance per decare was applied annually. The soil surface in the plantation was maintained in clean cultivation. The trees were irrigated by sprinkling.

The yearly recorded parameters included: beginning, end and length of the growing period, flowering and fruit ripening time, average and total yields of fruit per tree (kg), according to the

общ добив на плодове от дърво (kg), съгласно Методика за изучаване на растителните ресурси при овощните растения (Недев и кол., 1979).

Резултатите са статистически обработени по метода на дисперсионния анализ (ANOVA) и чрез тест на Дънкан при p <0.05%.

Methodology for the study of plant resources in fruit plants (Nedev et al., 1979).

The results were statistically evaluated by Analysis of variance (ANOVA) and means were separated by Duncan's multiple range at p < 0.05%.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

От извършените фенологични наблюдения се установи, че началото, краят и продължителността на цъфтежа зависят както от наследствените особености на съответния хибрид, така и от климатичните условия през отделните години.

Средно за периода на проучването, най-рано започват вегетация дърветата на № 1/3 и № 1/5 - на 27 март, а в интервал от 1-2 дни и останалите хибриди. Продължителността на вегетационния им период е в рамките от 239 до 243 дни (Таблица 1).

RESULTS AND DISCUSSION

The phenological observations showed that the beginning, end and duration of flowering depend both on the hereditary characteristics of an individual hybrid, and also on the climatic conditions in different years.

Average for the period of the study, the earliest date of the vegetation was registered for the trees of hybrid № 1/3 and № 1/5 - on 27 March. The other hybrids started vegetation in an interval of 1-2 days. The duration of the growing season ranges from 239 to 243 days (Table 1).

Таблица 1. **Продължителност на вегетационния период средно за 2010-2014г.**
Table 1. Duration of the vegetation period, average for 2010-2014

Хибрид Hybrid	Начало на вегетация Beginning of vegetation	Край на вегетацията End of vegetation	Брой дни Number of days
№ 1/3	27.03	24.11	243
№ 1/5	27.03	24.11	243
№ 1/26	29.03	26.11	243
№ 2/28	28.03	21.11	239
№ 2/30	28.03	21.11	239

В зависимост от температурните условия в края на зимата – началото на пролетта

Depending on the temperature conditions at the end of winter and early spring the trees

цъфтежа на дърветата преминава по различно време. През изследвания период цъфтежа започва най-рано през 2014г. (между 7 и 10 април), през която е регистрирано трайно задържане на температура на въздуха над 5 ^{o}C (ефективна температура) още на 2 февруари, а най-късно през 2011г. (между 23 и 25 април), когато са отчетени и най-ниските средноденонощни температури на въздуха.

При хибриди № 1/5 и № 1/26, средно за периода, цъфтежа започва с 1 ден по-късно и приключва 2-3 дни след останалите. Фенофазата пълен цъфтеж преминава за 8-10 дни. Краят на цъфтежа (95% прецъфтели цветове) е регистриран към 29 април - 2 май, т.е. изследваните хибриди цъфтят около 13-15 дни за условията на района на Кюстендил (Фигура 1). Съществени отклонения в продължителността на цъфтежа през отделните години не са наблюдавани.

started flowering at different time. During the observation period the earliest flowering was registered in 2014 - between 7 and 10 April in which year was registered the earliest date of permanent retention of air temperature above 5 °C (effective temperature) – on 2 February. In 2011 the flowering started relatively later - between 23 and 25 April, when were reported and the lowest average air temperatures.

In hybrids № 1/5 and № 1/26, average for the period, the flowering started 1 day later and ended 2-3 days after the rest.The duration of the full flowering was 8-10 days. End of flowering (95% petals fall) was registered from 29 April to 2 May, i.e. the studied hybrids had the blooming period around 13-15 days, for the conditions of the Kyustendil region (Figure 1). No significant differences between the tested hybrids were observed in the duration of flowering period in different years.

За протичане на отделните междуфазни периоди са необходими определени температурни суми. От началото на вегетацията до началото на цъфтежа ефективната температурна сума варира от 159,12 ^{o}C (хибрид № 1/5) до 163,24 ^{o}C (№ 2/30), която се натрупва за около 45-46 дни. За периода начало на цъфтеж – край на цъфтежа тази сума е

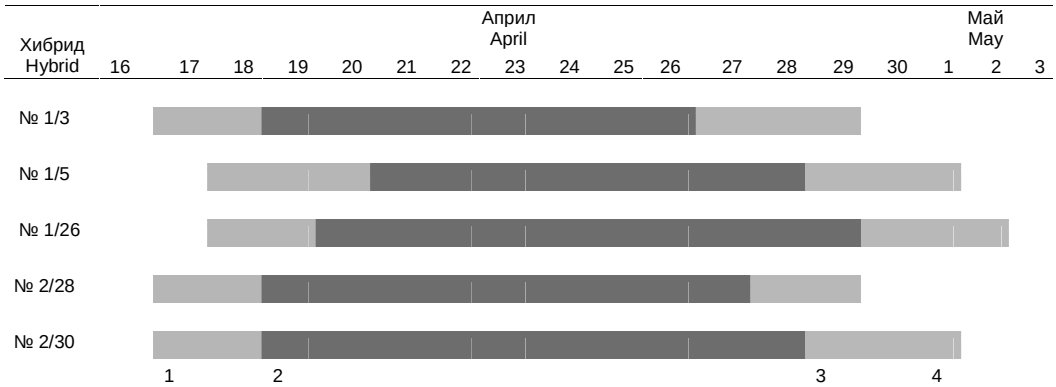
For each inter-phase period is needed a specified temperature sum. Since the beginning of vegetation until the beginning of flowering the effective temperature sum varied from 159.12 °C (hybrid № 1/5) to 163.24 °C (№ 2/30), which were accumulated for about 45-46 days. For the period of beginning - end of flowering this sum was about 78-96 °C. The

около 78 – 96 °C, като най-ниски са изискванията на хибрид № 1/3, а най-високи на № 1/5 (Таблица 2).

lowest requirements had hybrid № 1/3 and the highest - № 1/5 (Table 2).

Таблица 2. Продължителност на отделните фенофази и температурни суми средно за 2010-2014г.
Table 2. Duration of different phenophases and temperature sums, average for 2010-2014

Хибрид Hybrid	Начало на вегетация-начало на цъфтеж Beginning of vegetation - beginning of flowering		Начало-край на цъфтежа Beginning-end of flowering			Край на цъфтежа-узряване на плодовете End of flowering-ripening of the fruit		
	Брой дни Number of days	Σt >5 °C	Брой дни Number of days	Сума от температури Sum of temperatures		Брой дни Number of days	Сума от температури Sum of temperatures	
				t>5 °C	t>10°C		t>5 °C	t>10 °C
№ 1/3	45	159,2	13	77,8	34,1	143	1965,4	1249,4
№ 1/5	45	159,1	14	95,9	36,0	146	2034,6	1290,6
№ 1/26	45	163,0	15	93,4	35,5	139	1957,9	1255,9
№ 2/28	46	162,2	13	85,3	31,3	141	1945,9	1238,9
№ 2/30	45	163,2	15	93,5	35,8	136	1904,7	1223,7



1) начало на цъфтеж / beginning of flowering, 2) начало на пълен цъфтеж / beginning of full flowering 3) край на пълния цъфтеж / end of full flowering 4) край на цъфтежа / end of flowering

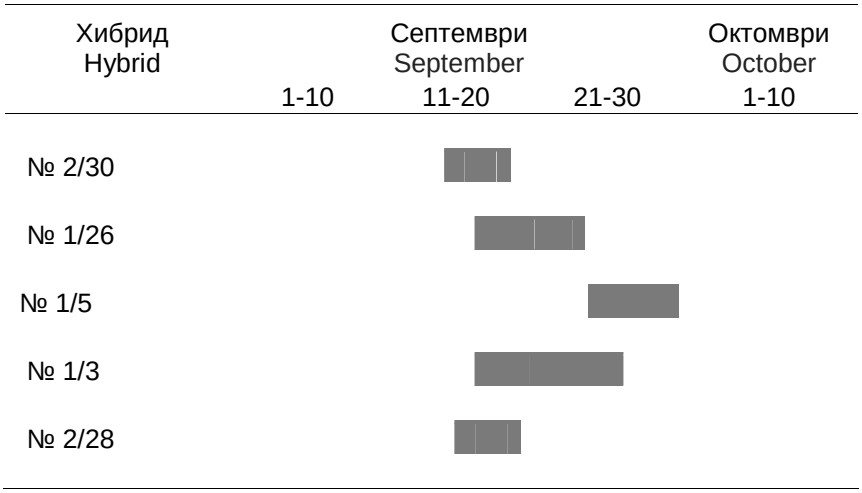
Фиг. 1. Фенограма на цъфтежа, средно за периода 2010-2014 г.
Fig. 1. Phenogram of flowering of apple hybrids, average for 2010-2014

Необходимия брой дни от края на цъфтежа до настъпването на беритбената зрялост е от 136 дни за № 2/30 до 146 дни за № 1/5 и температурна сума над 10 °C от 1223,7 до 1290,6 °C.

The number of days from the end of flowering to fruit ripening was from 136 for № 2/30 to 146 days for № 1/5 and reaching temperature sum over 10 °C from 1223,7 to 1290,6 °C.

Според установения срок на зреене на плодовете хибридите се отнасят към групата на зимните сортове. Най-рано узряват плодовете на хибрид № 2/30 - между 12 и 20 септември, а най-късно на хибрид № 1/3 - между 16 и 25 септември. Останалите заемат средно положение (Фигура 2).

Based on the established fruit ripening period the tested hybrids refer to the group of winter cultivars. The fruit of hybrid № 2/30 ripened the earliest (between 12 and 20 September) and those of hybrid № 1/3 - the latest (between 16 and 25 September). The others occupied a middle position (Figure 2).



Фиг. 2. Фенограма на зреене на плодовете на ябълкови хибриди, средно за периода 2010-2014 г.
Fig. 2. Phenogram of ripening of the fruit of apple hybrids average for the period 2010-2014

Първият стопански добив е получен на 4^{та} година от засаждането на дърветата. През отделните години се наблюдава известно вариране в средните добиви с доказаност на разликите между изследваните хибриди (Таблица 3). През 2013г. добивите са значително по-ниски спрямо останалите години, с изключение на хибрид № 1/3. Като причини за това най-вероятно са горещото

The first commercial production was obtained in the fourth year after planting the trees. Over the years there was some variation in the average yield differences between hybrids have proven studied (Table 3).

In 2013, yields were significantly lower than in other years, except of hybrid № 1/3. Reasons for this probably have been the hot weather and lack of rainfall in the

време и липсата на валежи през лятото на предходната година, съчетани с високи добиви и рано настъпили есенни студове. Още в началото на декември минималната температурата на въздуха е с отрицателни стойности, които към средата на месеца стигнаха до -14.0**,** -19.5 °C. Всички тези фактори са оказали негативно влияние върху формирането на репродуктивните органи и съответно върху добива.

summer of last year, combined with higher yields and early autumn frosts occurred.

Already in the beginning of December the minimum air temperature was with negative values, which in the middle of the month reached to -14.0, -19.5 ° C. All these factors had a negative influence on the formation of reproductive organs and thereby on the yield.

Таблица 3. Продуктивни прояви на ябълкови хибриди за периода 2010-2014 г.
Table 3. Reproductive manifestations of apple hybrids for 2010-2014

Хибрид Hybrid	Среден добив (kg/дърво) Average yield (kg/tree)						Коефициент на продуктивност (kg/cm^2) Yield efficiency ($kg/cm^2$of TCSA)
	2010	2011	2012	2013	2014	Общо Total	
№ 1/3	4,5	12,4	33,0	21,0	15,5	86,4	1,16
№ 1/5	3,0 **	15,0 ***	20,0 ***	2,4 ***	23,8 *	64,2 ***	0,87
№ 1/26	8,1 ***	10,2 **	21,4 ***	11,0 ***	17,8 **	68,5 ***	0,87
№ 2/28	5,4	6,2 ***	27,5 **	1,2 ***	30,7 ***	71,0 *	1,40
№ 2/30	5,8 *	10,4 **	12,4 ***	2,0 ***	15,0 ns	45,6 ***	0,60
LSD 0,05	*0,97*	*1,25*	*3,19*	*2,04*	*1,61*	*3,47*	*0,21*
0,01	*1,34*	*1,73*	*4,39*	*2,82*	*2,22*	*4,79*	*0,28*
0,001	*1,84*	*2,38*	*6,04*	*3,88*	*3,06*	*6,59*	*0,39*

Най-високи средни добиви и общо за периода са получени от дърветата на хибрид № 1/3 и № 2/28, а най-нисък от тези на № 2/30. Между № 1/5 и № 1/26 няма съществена разлика. По-високата родовитост на хибриди № 1/3 и № 2/28 е потвърдена и от коефициентите им на продуктивност (kg/cm^2 от напречното

The highest average yields and total for the period were obtained from trees of hybrids № 1/3 and № 2/28, and the lowest from those of № 2/30. No significant difference was found between № 1/5 and № 1/26. Higher fruitfulness of hybrids № 1/3 and № 2/28 was confirmed by its coefficients of productivity

сечение на ствола), които също са с по-високи стойности, в сравнение с останалите хибриди (Таблица 3).

(kg/cm2 of trunk cross-sectional area, whose values were also higher than the other hybrids (Table 3).

ИЗВОДИ

Продължителността на вегетационния период при изследваните хибриди е от 239 до 243 дни.

Цъфтежът на дърветата е с продължителност 13-15 дни.

От края на цъфтежа до узряването на плодовете са необходими от 136 до 146 дни и температурна сума над 10 ^{o}C от 1223,7 до 1290,6 ^{o}C.

Според срока на узряване на плодовете хибридите се отнасят към зимните сортове. Най-късно узряват плодовете на хибрид № 1/5.

С най-висока родовитост се открояват дърветата на хибрид № 1/3 и № 2/28.

CONCLUSIONS

The duration of vegetation period in the studied hybrids ranges from 239 to 243 days.

The blossoming of the trees continues 13-15 days.

Since the end of flowering to fruit ripening are necessary 136 to 146 days and temperature sum over 10 °C from 1223,7 to 1290,6 °C.

The hybrids refer to the group of winter varieties. Fruit of hybrid № 1/5 ripen the latest.

The productivity is the highest for hybrid № 1/3 and № 2/28.

Благодарност

Изследването е подкрепено от Министерството на образованието и науката Република България /Фонд "Научни изследвания"/ - Проект: "Изследване на нови сортове лози и отбор на перспективни ябълкови хибриди" - Договор ДНТС / Китай 01.03 / 25.11.2011.

Acknowledgement

The research was supported by the Bulgdria Ministry of Education and Science /Fund „Scientific Research”/ - Project: „Investigation of new grape cultivars and of perspective apple hybrids” – Contract DNTS /China 01/ 03/ 11.25.2011.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Благов А.** 2011. Някои резултати от агробиологично проучване на ябълкови сортове и хибриди в района на Кюстендил. Растениевъдни науки, 48: 14-19.

2. **Джувинов В.** 1983. Проучвания върху биологични и стопански качества на нови интродуцирани ябълкови сортове в района на Пловдив. Автореферат на дисертация.

3. **Джувинов В.** 2003a. Резултати от фенологични проучвания на ябълкови сортове, устойчиви на струпясване. Начало на вегетация и време на цъфтеж. Растениевъдни науки, 40, 408-414.

4. **Джувинов В.** 2003b. Резултати от фенологични проучвания на ябълкови сортове, устойчиви на струпясване. Време на зреене и край на вегетацията. Растениевъдни науки, 40, 415-420.

5. **Недев Н., И. Григоров, Хр. Баев, С. Серафимов.** 1979. Методика за изучаване на растителните ресурси в овощарството, Пловди, 151.

6. **Baytekin S.** 2006. Performance of some apple cultivars on different clonal rootstocks in ecology of Turhal district of Tokat province. M.Sc. thesis (unpublished). Dept. of Horticulture, Fac. Of Agri., Gaziosmanpaşa Univ., Tokat, Turkey.

7. **Blazek F. Paprstein, J. Kucera.** 1983. Fenologie doby kvetu u odrud Jabloni. Vedeske prace ovocharske, № 9. Holovousy, WHJ, Sempra.

8. **Bozbuğa F., L. Pırlak.** 2012. Determination of phenological and pomological characteristics of some apple cultivars in niğde-turkey ecological conditions. Journal of Animal & Plant Sciences, 22(1): Page: 183-187.

9. **Karaçalı I.** 2004. Storage and marketing of horticultural crops. Ege Univ. Fac. of Agri.,Pub. No:494, İzmir, 472 p.

10. **Romanovskaja D., E. Bakšiene.** 2009. Influence of climate warming on beginning of flowering of apple tree (*Malus domestica* Borkh.) in Lithuania. Agronomy Research 7(1), 87-96.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 3, 2015, (527-540)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ПРОУЧВАНЕ НА МЕСТНИ СОРТОВЕ И ФОРМИ КРУША И ЯБЪЛКА ОТ РАСТИТЕЛНИЯ ГЕНОФОНД НА СМОЛЯНСКИ РЕГИОН

Емилиян Попеску

Опитна станция по животновъдство и земеделие, ул. Невястата №35, 4700 Смолян, България
E-mail: popescu@abv.bg

STUDY ON LOCAL VARIETIES AND FORMS OF PEAR AND APPLE FROM THE PLANT GENE POOL IN THE REGION OF SMOLYAN

Emilian Popescu

Experimental Station of Stockbreeding and Agriculture, 35 Nevyastata Str., 4700 Smolyan, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Изследването е проведено през периода 2010-2013 г. и се състои в обхождане на насаждения, вилни дворове и градини от Смолянски регион с цел откриване, отбиране и съхранение на ценни местни сортове и форми круша и ябълка.

При посещенията са извършени наблюдения и биометрични измервания относно растежа и развитието на растенията, фитосанитарното състояние на растенията съответно плодовете. Определени са височината на дърветата, диаметъра на короната и обиколката на ствола. Установени са биологичните и морфологичните особености на плодовете – форма, вкусови качества, оцветяване и плодов индекс. Установена е реакцията им към основните икономически важни болести и неприятели – струпясване и плодов червей.

Изследванията са извършени съгласно приетата методика за изучаване

SUMMARY

The study was conducted in the period 2010-2013 and consists in crawl of plantations, holiday courtyards and gardens in the region of Smolyan with the purpose of identifying, sampling and preservation of valuable local varieties and forms pear and apple.

In visiting are conducted talks with farmers about the origin of varieties and forms and are made observations and biometrical measurements of the growth and development of plants, phytosanitary state of plants, respectively fruits. Trees height, crown diameter and the circumference of the trunk are determined. Biological and morphological characteristics of fruits are established: shape, flavour, colour of skin and fruit index. It is established their reaction to major economically important diseases and pests – scab and moth.

The studies are carried out according to the methodology adopted for

на растителните ресурси при овощните растения (Недев и кол., 1979).

В резултат на проведеното проучване са подбрани 3 форми круша („СБ 3”, „СБ 4”, „СБ 5”) и 6 форми ябълка („СБ 6”, „СБ 7”, „СР 1”, „АБ 5”, „СС 1”, ФА 1). В повечето случаи дърветата от избраните форми са стари (над 50 години), високи от 4 до 13 m, със средно разклоняване на скелетните клони и обиколка на ствола между 125.60 cm и 199.39 cm.

Формите круша „СБ 3”, „СБ 4” , „СБ 5” и формите ябълка „СБ 7”, „АБ 5” се отличават с издръжливост към неблагоприятните климатични условия през пролетния сезон, добра растежна сила на дърветата, средно до добро разклоняване на скелетните клони, добра до много добра плодовитост и редовно плододаване.

Ключови думи: местни сортове и форми, круша, ябълка, отбор, съхранение

the study of plant resources in fruit plants (Недев и кол., 1979).

As a result of this survey are selected 3 forms pear („СБ 3”, „СБ 4”, „СБ 5”) and 6 forms apple („СБ 6”, „СБ 7”, „СР 1”, „АБ 5”, „СС 1”, ФА 1). In most cases the trees of the selected forms are older than 50 years, high from 4 m to 13 m, with medium branching of skeletal branches and trunk circumference between 125.60 m and 199.39 m.

The forms pear „СБ 3”, „СБ 4”, „СБ 5” and forms apple „СБ 7”, „АБ 5” are characterized by an endurance to adverse climatic conditions in the spring, good growth of the trees, medium to good branching of skeletal branches, good to very good fertility and regular fruit-bearing.

Key words: local varieties and forms, pear, apple, sampling, preservation

УВОД

Крушата и ябълката са овощни култури с голямо стопанско значение. Те се отличават с голяма родовитост и отлични вкусови качества на плодовете, които са добра пазарна стока както за вътрешния, така и за външния пазар.

От общата площ на култивираните в Смолянския регион овощни видове крушата заема 2.16%, а ябълката 18.47%.

Местното население отглежда двете култури предимно за задоволяване на потребностите си от пресни и сушени плодове или преработени в сокове, компоти и сладка. В бъдеще при развитие на селски

INTRODUCTION

Pear and apple are fruit cultures of great economic importance. They are characterized by large fertility and excellent flavour of fruits which are good marketable commodity for both domestic and foreign market.

Pear occupies 2.16% and apple 18.47% from the total area of the cultivated fruit species in the region of Smolyan.

Local population grows two cultures mainly to satisfy their needs of fresh and dried fruits or processed into juices, compotes and jams. In the future, in the development of rural tourism and the transformation of some

туризъм и превръщане на някои населени места в устойчив пазар този вид продукция може да бъде и източник на доходи (Динкова, 2006).

Асортиментът е съставен от ново-селекционирани и стари местни сортове и форми. Някои от местните сортове и форми въпреки възрастта им (над 50 години) се отличават с жизнени растения, добра плодовитост и редовно плододаване.

За запазване на съществуващото в момента генетично разнообразие и осигуряване на материал за биологично плодопроизводство, и съответно за създаване на нови сортове е необходимо съхранението им.

Във връзка с това целта на настоящото изследване е изучаване на сортове и форми круши и ябълки от разпространените в Смолянски регион местни генетични ресурси и отбор на образци с добри стопански качества.

settlements in a sustainable market, this type of production can be source of income (Динкова, 2006).

The assortment consists of newly selected and old local varieties and forms. Some of the local varieties and forms despite their age (over 50 years) are distinguished by vital trees, good fertility and regular fruit-bearing.

To preserve the currently existing genetic diversity and to provide material for organic fruit production, and respectively to create new varieties, is necessary their preservation.

In this connection, the aim of the present investigation is to study the varieties and forms of pears and apples from the spread local genetic resources in the region of Smolyan and to select samples with good economic qualities.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 2010-2013 г. и се състои в обхождане на насаждения, вилни дворове и градини от Смолянски регион. При посещенията са проведени разговори със стопани относно произхода на сортовете и формите, и използваните практики при отглеждането им.

През вегетацията са извършвани наблюдения и биометрич-

MATERIAL AND METHODS

The study was conducted during the period 2010-2013 and consists in crawl of plantations, holiday courtyards and gardens in the region of Smolyan. In visiting were conducted talks with farmers about the origin of varieties and forms, and the used practices in their growing.

In vegetation were made observations and biometrical

ни измервания относно растежа и развитието на растенията, фитосанитарното състояние на растенията съответно плодовете. Определени са височината на дърветата, диаметъра на короната и обиколката на ствола.

Установени са биологичните и морфологичните особености на плодовете – форма, вкусови качества, оцветяване и плодов индекс. Установена е реакцията им към основните икономически важни болести и неприятели струпясване и плодов червей.

В момента на цъфтежа и при пълно узряване на плодовете са набелязани образци от сортовете и форми и е събран биологичен материал.

Наблюденията, биометричните измервания и отчитането на показателите са извършени по приетата методика в овощарство (Недев и кол., 1979).

measurements of the growth and development of plants, phytosanitary state of plants, respectively fruits. Trees height, crown diameter and circumference of the trunk were determined.

Biological and morphological characteristics of fruits were established: shape, flavour, colour of skin and fruit index. It was established their reaction to major economically important diseases and pests – scab and moth.

At the moment of flowering and full ripening of fruits were identified samples of varieties and forms and was collected biological material.

The observations, biometrical measurements and reporting of parameters were carried out according to the adopted methodology in fruit-growing (Недев и кол., 1979).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При извършеното експедиционно проучване на местните растителни ресурси са отбрани 3 форми от род *Pyrus* и 6 форми от род *Malus*. В повечето случаи те растат като единични дървета самостоятелно или смесено с други видове.

Данните относно растежа, развитието на растенията и характеристиката на плодовете са представени в Таблиците 1 и 2.

RESULTS AND DISCUSSION

Three forms from genus *Pyrus* and six forms from genus *Malus* were selected in the conducted expeditionary study of local plant resources. In most cases they grow as single trees alone or mixed with other fruit species.

Data regarding growth, development and fruit characteristic are shown in Tables 1 and 2.

Таблица 1. Вегетативно развитие на дърветата
Table 1. Vegetative development of trees

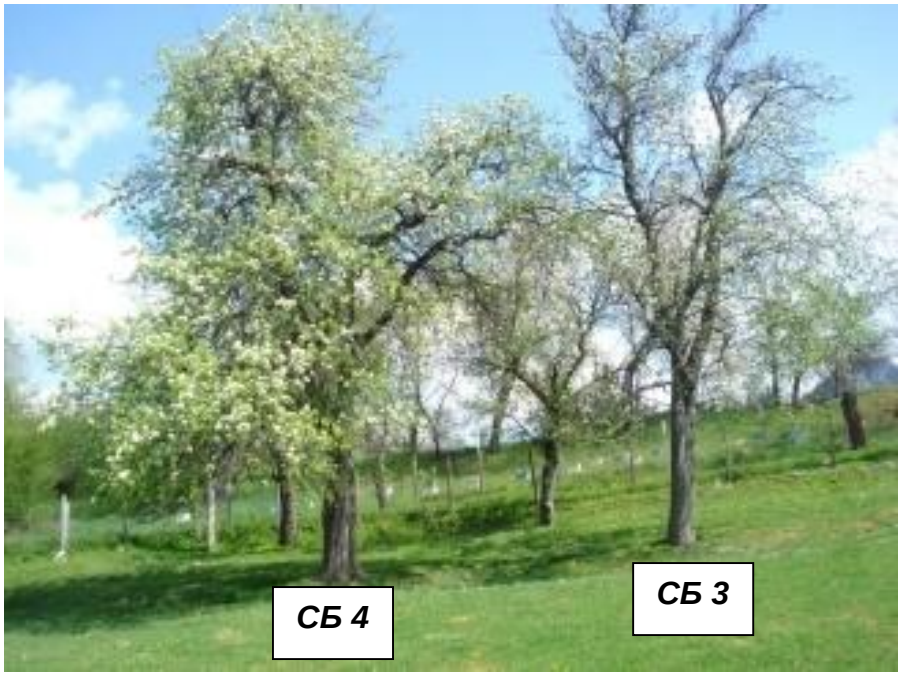
Сорт, Форма Cultivar, Form	Височина на дървото Tree height m	Височина на ствола Trunk height m	Обиколка на ствола Trunk circumference cm	Брой скелетни клони Number of skeletal branches	Степен на развитие на короната Degree of crown development	Среден диаметър на короната Average crown diameter m
Круши / Pears						
Ф. /F. „СБ 3”	10-11	1.60	150	3	средно/medium	8
Ф. /F. „СБ 4”	13	1.39	172	2-3	добро/good	8-10
Ф. /F. „СБ 5”	12.5	1.00	174	2	слабо/slight	2-2.5
Ябълки / Apples						
Ф. /F. „СБ 6”	6-7	1.25-1.91	100-113	2	средно/medium	4-5
Ф. /F. „СБ 7”	7-9	1.16	89-127	2-3	средно/medium	5-8
Ф. /F. „СС 1”	6-7	1.31	115	2	средно/medium	3-4
Ф. /F. ”ЛФ 1”	4-5	1.10	112	3	средно/medium	4
Ф. /F. „СР 1”	5-6	1.48	122-131	2-3	средно/medium	4-5
Ф. /F. „АБ 5”	4-5	1.21	173	2	средно/medium	3-4

Таблица 2. Характеристика на плодовете
Table 2. Characteristics of fruits

Сорт, Форма Cultivar, Form	Форма Shape	Оцветяване Colouring	Вкусови качества Taste qualities	Плодов индекс Fruit index	Болести и неприятели Diseases and Pests
Круши / Pears					
Ф./F. „СБ 3”	крушовидно-удължена pear-elongated	зелено с ръждиво-кафяв оттенък green with rust-brown hue	плодово месо бяло до кремаво, мн. сочно, сладко, камениста консистенция fruit flesh white to cream-coloured, very juicy, sweet, stony consistence	1.19	Струпясване/Scab 20-25%
Ф./F. „СБ 4”	крушовидно-удължена pear-elongated	зелено до ръждиво-кафяво green to rust-brown	плодово месо кремаво, сочно, сладко fruit flesh cream-coloured, juicy, sweet	1.37	Струпясване/Scab 10-15%
Ф./F. „СБ 5”	крушовидно-удължена pear-elongated	жълто на кафяв фон yellow on brown background	плодово месо кремаво до бяло, сочно, мн. сладко fruit flesh cream-coloured to white, juicy, very sweet	1.31	Струпясване/Scab 10-15%
Ябълки / Apples					
Ф./F. „СБ 6”	кръгло-овална round-oval	жълто-червено yellow-red	плодово месо сочно, кремаво, балансирано съдържание захари – киселини fruit flesh juicy, cream-coloured, balanced content sugars - acids	0.84	Струпясване/Scab 10-15%
Ф./F. „СБ 7”	овално-кръгла oval-round	зелена с жълт оттенък green with yellow hue	плодово месо сочно,бяло, балансирано съдържан. захари-киселини / fruit flesh juicy, white, balanced content sugars - acids	0.89	Струпясване/Scab 10-15%
Ф./F. „СС 1”	овално-кръгла леко сплескана oval-round slightly flattened	ярко червено на жълт фон bright red on yellow background	плодово месо сочно,бяло, балансирано съдържан. захари-киселини / fruit flesh juicy, white, balanced content sugars - acids	0.78	Струпясване/Scab 10-15%
Ф./F. „ЛФ 1”	овално-кръгла oval-round	тъмно червено на жълто-зелен фон dark red on yellow-green background	плодово месо сочно,бяло,сладко-кисело, търда консистенция fruit flesh juicy, white, sweet-sour, firm consistence	0.71	Струпясване/Scab 20-25%
Ф./F. „СР 1”	овално-кръгла леко конусовидна oval-round slightly conical	тъмно червено до светло-зелено с червени ивици dark red to light-green with red stripes	плодово месо сочно, белезникаво, сладко-кисело fruit flesh juicy, whitish, sweet-sour	0.92	Струпясване/Scab 20-25%
Ф./F. „АБ 5”	овално-кръгла леко продълговата oval-round slightly oblong	червено на жълт фон red on yellow background	плодово месо сочно, сладко, леко тръпчиво, с твърда консистенция fruit flesh juicy, sweet, slightly tart, with firm consistence	0.88	Струпясване/Scab 10-15%

Вид Круша /*Pyrus domestica Medik.*/

Pear species /*Pyrus domestica Medik.*/



Форма „СБ 3”. Растенията са високи около 10-11 m, диаметърът на короната е 8 m и обиколката на ствола 150 cm при средно разклоняване на основ-ните клони. Цъфтежът настъпва към 30ти април, а пълно узряване на плодовете (консумативна зрялост) се наблюдава през първото десетдневие на месец септември.

Плодовете са зелени с ръждиво-кафяв оттенък на кожицата и с индекс 1.19. Месото е бяло до кремаво, много сочно и сладко, с твърда консистенция.

Форма „СБ 4”. Растенията са високи около 13 m, короната стига в диаметър до 8-10 m, а обиколката на ствола е 172 cm.

Form „СБ 3”. Trees are high about 10-11 m, crown diameter is 8 m and trunk circumference is 150 cm at medium branching of basic branches. Flowering occurs on about 30th April and the full ripening of fruits (consumptive ripeness) is observed in the first ten days of September.

Fruits are green with reddish-brown hue of the skin and index 1.19. Flesh is white to cream-coloured, juicy and sweet, with firm consistence.

Form „СБ 4”. Trees are high about 13 m, crown reaches in diameter up to 8-10 m, and trunk circumference is 172 cm. Crown is

Короната е добре развита, въпреки че дърветата са на повече от 50 години.

В цъфтеж при 1200 m надморска височина растенията встъпват към 4-5ти май, а пълно узряване на плодовете се наблюдава късно през есента, след 15-20 ти октомври. Плодовете са едри, със зелена до ръждиво-кафява кожица, и с индекс 1.37. Месото е кремаво, сочно и сладко.

well developed though trees are older than 50 years.

At altitude 1200 m trees start flowering on about 4-5th May and full ripeness of fruits is observed in late autumn, after 15-20th October. Fruits are large, with green to reddish-brown skin and index 1.37. Flesh is cream-coloured, juicy and sweet.

Форма „СБ 5”. Височината на дърветата е около 12.5 m, диаметърът на короната е 2-2.5 m, а обиколката на ствола – 174

Form „СБ 5”. Tree height is about 12.5 m, crown diameter is 2-2.5 m, and trunk circumference – 174 cm. Crown is well developed.

cm. Короната е добре развита.

В цъфтеж дърветата встъпват на 22ри април, а в плододаване (беритбена зрялост) – в края на септември.

Плодовете имат крушовидно-удължена форма, жълта на кафяв фон кожица и индекс 1.31. Месото е кремаво до бяло, сочно и много сладко.

Към неблагоприятните климатични условия характерни за пролетния сезон 3-те форми круши показват известна устойчивост в резултат, на което цъфтежът и завръзването на плодовете са засегнати малко. От струпясване листата и плодовете при *формата „СБ 3”* са нападнати в размер 20-25%, докато при останалите форми от 10 до15%.

Вид Ябълка *(Malus domestica Borkh.)*

Trees start flowering on 22nd April and fruit-bearing (picking ripeness) – at the end of September.

Fruits have pear-elongated shape, yellow skin on brown background and index 1.31. Flesh is cream-coloured to white, juicy and very sweet.

All three forms of pears show certain resistance to unfavorable climatic conditions typical of the spring season, as a result of which flowering and fruit-setting are less affected. Leaves and fruits of form *„СБ 3”* are infested by scab up to 20-25%, while the rest forms from 10 to 15%.

Apple species *(Malus domestica Borkh.)*

СБ 6

Форма „СБ 6”. На височина дърветата стигат до 6-7 m, а обиколката на ствола варира от 100 до 113 cm. Те цъфтят към 25-28 ми април и консумативната зрялост на плодовете настъпва в края на август. Плодовете се характеризират с кръгло-овална форма, жълто-зелена до червена кожица и индекс 0.84. Месото е сочно с добро съчетание между киселини и захари и по вкус се доближава до сорта „Златна пармена”. Плодовете и листата са нападнати от струпясване в размер до 10-15%.

Form „СБ 6”. Tree height is up to 6-7 m, and trunk circumference varies from 100 to 113 cm. They bloom on about 25-28th April and consumptive fruit ripeness occurs at the end of August. Fruits are characterized by round-oval shape, yellow-green to red skin and index 0.84.

Flesh is juicy with good combination of acids and sugars and its flavour approaches the variety „Golden Winter Pearmain”. The fruits and leaves are infested by scab up to 10-15%.

Форма „СБ 7”. Височината на растенията е между 7 и 9 m, короната с диаметър 5-8 m е много добре развита и обиколката на ствола е между 89 и 127 cm.

В цъфтеж дърветата встъпват към 3-5 ти май, а пълна зрялост на плодовете се наблюдава към 15-20 ти ноември. Плодовете имат овално-кръгла форма, зелен цвят с жълт оттенък и индекс

Form „СБ 7”. Tree height is between 7 and 9 m, crown with diameter 5-8 m is very well developed and trunk circumference is between 89 and 127 cm.

Trees start flowering on about 3-5th May and full fruit ripeness is observed on about 15-20th November.

Fruits have oval-round shape, green colour with yellow hue and index 0.89.

0.89. Месото при консумативна зрялост е сочно, с приятен вкус на лимон и с балансирано съдържание захари - киселини. За отбелязване е факта, че без провеждане на агротехнически мероприятия – торене, поливане, резитба и фитосанитарни мероприятия растенията в продължение на много години плододават редовно.

Заболяване от струпясване се забелязва в края на пролетния сезон като обхваща 10-15% от листата и плодовете. Поражения от плодов червей не се наблюдават.

Flesh at consumptive ripeness is juicy with pleasant lemon flavour and balanced content of sugars - acids.

It should be noted that without conducting agrotechnical practices– fertilizing, watering, pruning and phytosanitary measures trees regularly fruit bear for many years.

Scab disease is noticed at the end of the spring season as it covers 10-15% of leaves and fruits. Damages from moth have not been observed.

Форма „CC 1”. На височина дърветата достигат до 6-7 m, диаметърът на короната е 3-4 m, а обиколката на ствола – 115 cm. Цъфтежът започва на 10-13^{ти} април, а узряването на плодовете настъпва през периода 27-30$^{-ти}$ септември. Плодове-

Form „CC 1”. Tree height is up to 6-7 m, crown diameter is 3-4 m, and trunk circumference – 115 cm. Flowering starts on 10-13th April and ripening of fruits occurs during the period 27-30th September. Fruits are characterized by oval-round,

те се характеризират с овално-кръгла, леко сплесната форма, червена на жълто-зелен фон кожица и индекс 0.78. Месото е бяло, сочно, с добро съчетание между захари и киселини. От струпясване плодовете и листата са нападнати в размер до 10-15%.

slightly flattened shape, red skin on yellow-green background and index 0.78. Flesh is white, juicy, with good combination between sugars and acids. Fruits and leaves are infested by scab up to 10-15%.

ЛФ 1

Форма „ЛФ 1” Характеризира се с дървета достигащи до 4-5 m височина, при които диаметърът на короната е 4 m, а обиколката на ствола – 112 cm. Короната е средно развита.

Цъфтежът настъпва на 22-24-ти април и плодовете узряват през месец октомври. Те имат овално-кръгла форма, червена на жълто-зелен фон кожица и индекс 0.71. Месото е сладко-кисело, с твърда консистенция. Плодовете и листата са нападнати от струпясване в размер до 20-25%.

Form „ЛФ 1”. It is characterized by trees reaching height up to 4-5 m, their crown diameter is 4 m, and trunk circumference – 112 cm. Crown is well developed.

Flowering starts on 22-24th April and fruits ripen in October. They have oval-round shape, red skin on yellow-green background and index 0.71. Flesh is sweet-sour, with firm consistence. Fruits and leaves are infested by scab up to 20-25%.

Форма"CP 1". Дърветата се развиват при около 1100 m надморска височина и стигат на височина 5-6 m. Диаметърът на короната е 4-5 m, а обиколката на ствола е между 122 и 131 cm. В цъфтеж дърветата встъпват на 18-20^{ти} април, а узряването на плодовете започва през периода 27-30^{ти} септември. Те имат овално-кръгла с тенденция към конусовидна форма, светло-зелена до червена кожица и индекс 0.92. Месото е сочно, бяло, сладко-кисело. Плодовете и листата са нападнати от струпясване в размер до 20-25%.

Форма „АБ 5". Развива се при около 900 m надморска височина. Растенията стигат до 4-5 m височина, диаметърът на короната е около 3-4 m, а обиколката на ствола – 173 cm. Развитието на короната е средно. В цъфтеж растенията

Form "CP 1". Trees develop at altitude about 1100 m and reach height 5-6 m.
Crown diameter is 4-5 m, and trunk circumference is between 122 and 131 cm.
Trees start flowering on 18-20th April and ripening of fruits starts during the period 27-30th September.
They have oval-round shape with tendency to conical shape, light green to red skin and index 0.92. Flesh is juicy, white, sweet-sour. Fruits and leaves are infested by scab up to 20-25%.

Form „АБ 5". It develops at altitude about 900 m. Trees reach height 4-5 m, crown diameter is about 3-4 m, and trunk circumference – 173 cm.

Crown development is medium. Trees start flowering on 20-22nd

встъпват на 20-22ри април, а плодовете узряват в края на август – началото на септември. Те се характеризират с овално-кръгла, леко продълговата форма с атрактивна червена на жълт фон кожица и индекс 0.88. Месото е кремаво-бяло, сладко с леко тръпчив вкус и твърда консистенция. Плодовете и листата са нападнати от струпясване в размер до 10-15%.

April and fruits ripen at the end of August – the beginning of September. They are characterized by oval-round, slightly oblong shape with attractive red skin on yellow background and index 0.88. Flesh is cream-coloured white, sweet with slightly tart flavour and firm consistence. Fruits and leaves are infested by scab up to 10-15%.

ИЗВОДИ

• Формите круши *„СБ 3”, „СБ 4”*и *„СБ 5”* са жизнени, добре развити и плододават редовно.

CONCLUSIONS

• Forms pear *„СБ 3”, „СБ 4” and „СБ 5”* are vital, well developed and with regular fruit-

При 60-70 годишна възраст дърветата са до 10-13 m високи, с добра развита корона и обиколка на ствола между 150 и 174 cm;

- Формите ябълки *„СБ 6”*, *„СБ 7”* и *„АБ 5”*са с обилно и редовно плододаване. Продукцията от едно дърво варира от 150 до 170 kg. Издръжливи са към пролетните неблагоприятни климатични условия – ниски и повратни температури. На заболяването струпясване са слабо чувствителни – 10-15%;
- Формите круши *„СБ 3”, „СБ 4”*, *„СБ 5”* и ябълки *„СБ 6”*, *„СБ 7”*, *„АБ 5”* са ценен биологичен материал за облагородяване и селекциониране на нови сортове.

bearing. At the age of 60-70 years, trees are high up to 10-13 m, with well developed crown and trunk circumference between 150 and 174 cm;

- Forms apple *„СБ 6”*, *„СБ 7”* and *„АБ 5”* are with abundant and regular fruit-bearing. Production from one tree varies from 150 to 170 kg. They are resistant to spring unfavourable climatic conditions – low and critical temperatures. They are slightly susceptible to disease scab – 10-15%;
- Forms pear *„СБ 3”, „СБ 4”*, *„СБ 5”* and apple *„СБ 6”*, *„СБ 7”*, *„АБ 5”* are valuable biological material for grafting and selection of new varieties.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Недев Н., Й. Григоров, Х. Баев, С. Серафимов, А. Странджев, Л. Кавардjиков, К. Лазаров, Н. Николов, В. Джувинов, Л. Попова, Н. Славов, П. Илиев, Д. Стоянов, И. Кунев, Х. Кринков, Ю. Вишанска, М. Топчийска.** 1979. Методика за изучаване на растителните ресурси при овощните растения. Пловдив, 49-57.

2. **Динкова Хр.** 2006. Първи резултати от опити за биологично производство на овощни плодове в района на Централна Стара Планина. Сборник доклади от 1ви международен симпозиум „Екологични подходи при производството на безопасни храни”, Пловдив, 172-184.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 3, 2015, (541-573)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

НАСТОЯЩО СЪСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВИ ЗА ОВОЩАРСТВОТО В РЕПУБЛИКА СЪРБИЯ

Милан Лукич*, Сладжана Марич, Саня Радичевич,
Небойша Милошевич, Милена Джорджевич, Александър Лепосавич

Изследователски институт по овощарство, ул. "Краля Петра I" 9,
32000 Чачак, Република Сърбия
**E-mail: milanmlukic@yahoo.com*

CURRENT CONDITION AND PROSPECTS OF FRUIT GROWING IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Milan Lukić*, Slađana Marić, Sanja Radičević,
Nebojša Milošević, Milena Đorđević, Aleksandar Leposavić

Fruit Research Institute, Kralja Petra I/9, 32000 Čačak, Republic of Serbia

РЕЗЮМЕ

Овощарството е високо печеливш и важен отрасъл на земеделието. В Република Сърбия, то се характеризира с колебания в количеството на цялостната продукция, добив, качество и цени на плодовите продукти. Резултатите от "Статистически данни за земеделието 2012" разкрива, че овощните насаждения покриват 4.8% от общата територия на земеделската земя в страната. В структурата на често отглежданите овощни видове, костилковите плодове заемат преобладаващо място, следвани от семкови и дребноплодни, като ядковите заемат най-малък дял. Като се имат предвид изключително благоприятните климатични и почвени условия, необходимо е да се върви към създаване на нови интензивни насаждения със съвременен асортимент и развиващи се технологии разработени да отговарят на специфични овощни видове/сортове. Статията представя резултати от анализа на настоящото производство и перспективи за развитие на най-икономически значими семкови плодове

SUMMARY

Fruit growing is a highly profitable and important development branch of agriculture. In the Republic of Serbia, it is characterised by fluctuations in the volume of overall output, yield, quality and prices of fruit products. The results of the 'Census of Agriculture 2012' reveal that orchards occupy 4.8% of the total area of agricultural land in the country. In the structure of the commonly grown fruit species, stone fruits occupy the dominant position, followed by pome and small fruits, with nuts occupying the smallest share.

Considering the extremely favourable climatic and soil conditions, it is necessary to progress towards setting up new intensive plantations with contemporary assortment and growing technologies developed to suit specific fruit species/cultivars.

The paper presents the results of the analysis of the current production and perspectives of developing the most economically significant pome fruits

(ябълки и круши), както и костилкови (синя слива, череша и вишна) и дребноплодни (ягода, малина, къпина и боровинка) в Република Сърбия.

Ключови думи: овощарство, овощни видове от умерен климатичен пояс, сортове, подложки, технологии на отглеждане

(apples and pears), as well as stone fruits (plum, sweet and sour cherry) and small fruits (strawberry, raspberry, blackberry and blueberry) in the Republic of Serbia.

Keywords: fruit growing, temperate fruit species, cultivars, rootstocks, growing technologies

УВОД

През изминалите десетилетия, овощарството в Република Сърбия премина през редица различни тенденции – както от гледна точка на изследователската работа, така и от овощарските практики, в зависимост от икономическите обстоятелства и култивираните овощни видове и сортове. Статистическите данни за земеделието извършени през 2012 направиха възможно за първи път през последните 50 години да се получат точни данни за общата площ заета от овощни насаждения, както и площите заети от съответните овощни видове. Данните показват, че общата площ заета от овощни градини възлиза на 163.310 ha (с изключение на ягодите, които са 4.8% от общата земеделска земя), докато благоприятните агроекологични условия са подходящи за отглеждане на овощни видове от умерен климатичен пояс и могат да подкрепят постигането на отлични резултати в добива, качеството и доходността на продукцията.

Дългата местна традиция в производството на синя слива,

INTRODUCTION

Over the past decades, the fruit growing in the Republic of Serbia has undergone a number of different tendencies – both from the aspect of research work and the fruit-growing practices, depending on the economic circumstances and the cultivated fruit species and cultivars. The Census of Agriculture conducted in 2012 made it possible for the first time in the past 50 years to obtain precise data on the total areas occupied by orchards, as well as areas occupied by the respective fruit species.

The Census has shown that the total area occupied by orchards amounts to 163.310 ha (excluding strawberry, which is 4.8% of the total agricultural land area), whereas the favourable agro-ecological conditions are suitable for growing of all temperate fruit species and can support attainment of excellent results in yield, quality and profitability of production.

The long local tradition in the production of plum, raspberry,

малини, ябълки и вишни е една от ключовите причини поради, които тези овощни видове са най-важни за овощарство в Република Сърбия. Въпреки това има и други овощни видове от умерения климатичен пояс (като например праскова, круша, череша, кайсия, ягода, къпина), които традиционно се отглеждат в определени части на страната. Плодопроизводството представлява около 11% от общата стойност на земеделската продукция на Сърбия (Стратегия за развитие на земеделието и селските райони на Република Сърбия за периода 2014-2024). Съгласно гореспоменатите факти, овощарството играе важна роля в икономиката на нашата страна; въпреки това, тази роля не е толкова забележителна, колкото би могла да бъде въз основа на наличните възможности – както природните, така и в практиката и научната подкрепа в тази област. Има многобройни фактори, които оказват въздействие върху добива и качеството на овощните видове от умерения климатичен пояс; но, без никакво съмнение свързаните с това рискове са сведени до минимално ниво чрез засилване на продукцията въз основа на правилен избор на асортимент, подложка, системи на отглеждане, използване на съвременни агро-технични и помотехнологични мерки и поливни системи, както и мрежи против

apple and sour cherry is one of the key reasons why these fruit species are the most important ones for the fruit production of the Republic of Serbia. However, there are also other temperate fruit species (such as peach, pear, sweet cherry, apricot, strawberry, blackberry) that are traditionally grown in certain parts of the country. Fruit production represents around 11% of the total value of Serbia's agricultural production (Development Strategy of Agriculture and Rural Development of the Republic of Serbia for the period 2014–2024). In accordance with the aforementioned facts, fruit growing has played an important role in the economy of our country; however, this role has not been as prominent as it could have been based on the available potentials – both the natural ones and the ones present in practice and scientific support in this field.

There are numerous factors making an impact on the yield and quality of the temperate fruit species; however, there can be not doubt whatsoever that the risks involved are reduced to a minimum level by intensifying the production based on an adequate choice of the assortment, rootstock, growing systems, implementation of modern agro-technical and pomotechnical measures and irrigation systems, as well as anti-hail nets, anti-frost systems and other

градушка, системи против измръзване и други налични мерки.

Благодарение на по-ранния период на узряване и безмитния износ, голяма част от трапезните сортове на овощните видове от умерения климатичен пояс се продават на пазарите на Руската Федерация и членовете на ЦЕФТА. В същото време, замразените преработени плодове основно се изнасят за страните от Европейския съюз. Плодовете и плодните продукти имат 17% дял в структурата на общия износ на земеделската продукция. През предстоящият период, важно е да се съсредоточи вниманието към постигане на доходна продукция и допълнителни възможности за износ на различни овощни видове, както за прясна консумация така и за полуготови и готови продукти.

Статията анализира състоянието на настоящото производство на семкови, костилкови и дребноплодни овощни видове, от гледна точка на въвеждане на допълнителни мерки за повишаване на продукцията и преработката на плодове, като основната цел е принос към развитието на овощарството като високо печеливш земеделски отрасъл в Република Сърбия.

available measures.

Owing to an earlier ripening time and the customs-free export regime, a large part of table cultivars production of temperate fruit species is sold at the markets of the Russian Federation and CEFTA members. At the same time, frozen processed fruits are mainly exported to countries of the European Union. Fruit and fruit products have a 17% share in the structure of total export of agricultural produce. In the forthcoming period, it is important to focus the attention to achieving profitable production and further possibilities of exporting different fruit species, either for fresh consumption or as a semi-finished or finished product.

The paper analyses the condition of the current production of pome, stone and small fruits, from the aspect of introducing further measures aimed at advancing the production and processing of fruits, with an ultimate goal of making a contribution to the development of fruit growing as a highly profitable agricultural branch in the Republic of Serbia.

Семкови овощни видове

Ябълка. С общо производство от 255,395 тона на година (средно 2005-2014), ябълката

Pome Fruit Species

Apple. With the total production of 255,395 tonnes per year (2005–2014 average), apple

заема второ място в структурата на овощарството в Република Сърбия. Регионите с ябълки основно са разположени в Севернобачки окръг (12%), територията на Белград, както и в южните части на Банат, Подунавски и Сремски регион, които заедно отговарят за около 50% от общата национална продукция от ябълки (Vlahović 2003). Значителни площи с ябълкови овощни градини присъстват в Моравишки окръг (град Чачак – 831 ha; община Ариле – 778 ha). Въпреки благоприятните климатични и топографски условия, има редица ограничаващи фактори, които възпрепятстват увеличаването на ябълковата продукция в Република Сърбия. Тези фактори включват парцели земя с малък мащаб; незадоволителна асортиментна структура и висок дял на стари насаждения; високи инвестиции за единица площ; липса на сезонни работници; остарели машини и висока зависимост от ръчна сила; ниска цена на плодовете на едро; нестабилност на добив на единица производствена площ поради висока зависимост от климатичните условия (липса на напоителни системи и мрежи против градушка). От друга страна, броят на продуктивните дървета и на цялата ябълкова продукция постепенно се увеличава през последните десет години (Таблица 1 и 2; Статистическа служба на Репуб-

occupies the second position in the structure of fruit growing in the Republic of Serbia. The apple-growing regions are mostly located in the region of North Bačka (12%), the territory of the city of Belgrade, as well as in the south parts of Banat and the Podunavski and Sremski regions, which together account for around 50% of the total national apple production (Vlahović 2003). Significant areas under apple orchards are also present in the Moravički region (the city of Čačak – 831 ha; municipality of Arilje – 778 ha). Despite the favourable climatic and topographic conditions, there is a number of limiting factors hindering the intensification of apple production in the Republic of Serbia. These factors include small-scale plots of land; inadequate structure of assortment and high share of old plantations; high investments per unit of area; lack of seasonal labourers; out-dated machinery and high reliance on manual labour; low wholesale prices of fruit; instability of yield per unit of production area due to high dependence on climatic conditions (lack of irrigation systems and anti-hail systems).

On the other hand, the number of productive trees and the overall production of apple have been on a gradually increase over the past ten years (Tables 1 and 2; Statistical Office of the Republic of

лика Сърбия, 2015). Въпреки това, средният добив от 15.2 t ha^{-1} (период 2005-2014; Таблица 3, Статистическа служба на Република Сърбия, 2015) е все още значително нисък в сравнение със средния добив на Република Австрия (над 70 t ha^{-1}) и Република Словения (над 40 t ha^{-1}). Създаването на ябълкови овощни градини с висока плътност (3.2–3.6 × 0.75–0.8 m за стандартни сортове / 0.6–0.65 за тип „спър“ (къси плодни клонки-б.пр.); 3,900 до 5,000 дървета на хектар) с мрежа против градушка и напоителна система, заедно с въвеждане на качествени стандарти, ще доведе до високо обем продукция от единица площ в Република Сърбия (Nikolić et al. (2012).

В най-значимите овощарски райони в нашата страна преобладават стандартни сортове със средно качество на плодовете, измежду които "Идаред" все още заема най-голям дял, възлизащ на 40–50% от общата ябълкова продукция (Lukić 2006; Milatović et al. (2009). Според Nikolić et al. (2012), важна част от асортимента е заета със "Златна превъзходна" (20%) и "Грени смит" (10%), както и сортове принадлежащи към групата на "Джонаголд" (10%) и "Червена превъзходна" (5%), докато останалата част принадлежи на сортове, които постепенно биват изтегляни от производство ("Муцу", "Глостър 69", "Мелроуз"

Serbia, 2015). Despite this, the average yield of 15.2 t ha^{-1} (period 2005–2014; Table 3, Statistical Office of the Republic of Serbia, 2015) is still significantly lower compared to the average yield in the Republic of Austria (over 70 t ha^{-1}) and Republic of Slovenia (over 40 t ha^{-1}).
Setting up high-density apple orchards (3.2–3.6 × 0.75–0.8 m for standard cultivars / 0.6–0.65 for spur types; 3,900 to 5,000 trees per hectare) with anti-hail net and irrigation system, accompanied by introduction of quality standards, will lead to a higher volume of production per unit of area in the Republic of Serbia (Nikolić et al. 2012).

The most significant fruit-growing regions of our country are dominated by standard cultivars of a medium fruit quality, among which ‘Idared’ still occupies the largest share, accounting for 40–50% of the total apple production (Lukić 2006; Milatović et al. 2009). According to Nikolić et al. (2012), an important part of the assortment is taken up by ‘Golden Delicious’ (20%) and ‘Granny Smith’ (10%), as well as cultivars belonging to ‘Jonagold’ (10%) and ‘Red Delicious’ (5%) group, whereas the remaining part belongs to the cultivars that are gradually being withdrawn from the production (‘Mucu’, ‘Gloster 69’, ‘Melrose’ and others), as well as to newly-

и други), както и нововъведени сортове, които показват добри биологични и агрономични характеристики през опитите изведени в експериментални и търговски насаждения (групите на "Гала" и "Фуджи", "Бребърн", "Пинк Лейди", "Топаз" и други Milatović et al. 2009; Lukić et al. 2011; Lukić and Marić, 2012). Местните ябълкови сортове ("Будинка", "Козара", "Позна Колачара", "Петровача", "Шуматовка" и други) възлизат над 2% от общата ябълкова продукция в Република Сърбия (Marić et al. (2013). В структурата на ябълковите подложки, най-често използвани са вегетативните подложки ММ 106 (44.5%), М9 (40.8%) и М26 (12.2%), с подложки ММ 111, А 2 и диви ябълкови семеначета, които се използват в по-малка степен (Keserović et al. (2004).

Резултатът от работата при отглеждането на нови ябълкови сортове в Изследователски институт по овощарство в Чачак са два сорта – "Чачанска позна" ("Старкинг" х "Джонатан") и "Чадел" ("Златна превъзходна" х "Джонатан"), като и редица обещаващи селекции, които са избрани (Lukić et al. (2012). Развитието на новите ябълкови сортове с високо качество на плода с дълъг период за съхранение, устойчиви на причинители на болести и вредители, като основната е *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint,

introduced cultivars, which have shown good biological and agronomic traits during the trials conducted in experimental and commercial plantations (‘Gala’ and ‘Fuji’ groups, ‘Braeburn’, ‘Pink Lady’, ‘Topaz’ and others; Milatović et al. 2009; Lukić et al. 2011; Lukić and Marić, 2012). The indigenous apple cultivars (‘Budimka’, ‘Kožara’, ‘Pozna Kolačara’, ‘Petrovača’, ‘Šumatovka’ and others) account for under 2% of the total apple production in the Republic of Serbia (Marić et al. 2013). In the structure of the apple rootstocks, the most frequently used are the vegetative rootstocks MM 106 (44.5%), M9 (40.8%) and M26 (12.2%), with the rootstocks MM 111, A 2 and wild apple seedling being used to a lesser degree (Keserović et al. 2004).

The work on breeding new apple cultivars at Fruit Research Institute in Čačak has resulted in the release of two cultivars – ‘Čačanska Pozna’ (‘Starking’ × ‘Jonathan’) and ‘Čadel’ (‘Golden Delicious’ × ‘Jonathan’), as well as a number of promising selections which have been singled out (Lukić et al. 2012).

Development of new apple cultivars of high quality fruit with long storage life, resistant to causal agents of diseases and pests, primarily to *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint are the current objectives of the breeding

са обекти на настоящата програма за размножаване извършена в Изследователски институт по овощарство в Чачак (Marić and Lukić 2013a). Основните критерии приложени в избора на родителски сортове за планирана хибридизация са: S-генотип, *ACS1* генотип, ген за устойчивост спрямо *Venturia inaequalis* и качеството на плода. Напоследък, в рамките на програмата за размножаване на ябълки, започнахме с прилагането на функционални маркери с цел да подобрим ефективността като се даде възможност за ранна селекция по показатели за възраст и едновременна селекция по редица други признаци (Marić et al. 2010; Marić and Lukić, 2013b).

programme conducted at the Fruit Research Institute in Čačak (Marić and Lukić 2013a).

The basic criteria applied in choosing the parental cultivars for planned hybridisation are: *S*-genotype, *ACS1* genotype, gene for resistance to *Venturia inaequalis* and the fruit quality. Recently, within the apple breeding programme, we have started with application of functional markers with the aim of improving the efficiency by enabling early selection for adult traits and simultaneous selection for multiple traits (Marić et al. 2010; Marić and Lukić, 2013b).

Таблица 1. Брой на продуктивни дървета (000) от семкови и костилкови овощни видове, 2005-2014
Table 1. Number of productive trees (000) of pome and stone fruit species, 2005-2014

Година Year	Ябълка Apple	Круша Pear	Синя слива Plum	Череша Sweet cherry	Вишна Sour cherry
2005	14,805	4,958	42,582	1,832	8,938
2006	14,658	4,788	41,796	1,804	8,562
2007	15,037	4,723	41,885	1,823	8,651
2008	15,224	4,404	41,885	1,842	8,637
2009	15,600	4,471	41,601	1,849	8,683
2010	15,880	4,414	41,171	1,856	8,377
2011	16,042	4,528	40,822	1,864	8,377
2012	16,904	4,296	40,429	1,860	8,068
2013	18,296	4,355	39,530	1,836	8,076
2014	23,737	7,343	77,949	3,705	13,990
Средно/Mean	16,618	4,828	44,965	2,027	9,036

Таблица 2. Производство на семкови и костилкови овощни видове (тона), 2005-2014
Table 2. Production of pome and stone fruit species (tonnes), 2005-2014

Година Year	Ябълка Apple	Круша Pear	Синя слива Plum	Череша Sweet cherry	Вишна Sour cherry
2005	198,030	46,739	304,351	19,767	63,870
2006	240,320	57,717	556,227	23,302	80,510
2007	245,228	60,523	680,566	28,546	99,893
2008	235,601	61,886	606,767	29,551	89,746
2009	281,868	67,771	662,631	29,228	105,353
2010	239,945	47,501	426,846	22,201	66,224
2011	265,676	65,289	581,874	28,557	90,596
2012	178,713	39,112	391,485	22,213	74,656
2013	332,255	68,121	738,278	28,146	98,271
2014	336,313	63,744	401,452	20,008	93,905
Средно/Mean	255,395	57,840	535,048	25,152	86,302

Таблица 3. Добив от единица площ (t ha^{-1}) от семкови и костилкови овощни видове, 2005-2014
Table 3. Yield per unit of area (t ha^{-1}) of pome and stone fruit species, 2005-2014

Година Year	Ябълка Apple	Круша Pear	Синя слива Plum	Череша Sweet cherry	Вишна Sour cherry
2005	13.0	6.8	2.8	4.4	5.6
2006	15.9	8.7	5.2	5.3	7.4
2007	15.9	9.3	6.4	6.4	9.1
2008	15.1	10.2	5.7	6.6	8.2
2009	17.6	11.0	6.3	6.5	9.5
2010	14.7	7.8	4.1	4.9	6.2
2011	16.1	10.4	5.6	6.3	8.5
2012	10.3	6.6	3.8	4.9	7.3
2013	19.3	11.2	7.3	6.1	10.1
2014	14.2	8.7	5.2	5.4	6.7
Средно/Mean	15.2	9.1	5.2	5.7	7.9

Круша. С обща продукция достигаща 57,840 тона на година (средно за 2005-2014), крушата се нарежда на висока позиция сред най-важните овощни дървета в Република Сърбия, предшествана само от синята слива и вишната. Производството на круша най-вече е съсредоточено в Ябланишки

Pear. With a total production reaching 57,840 tonnes per year (2005–2014 average), pear ranks high among the most important tree-fruits in the Republic of Serbia, preceded only by plum, apple and sour cherry.

Pear production is mostly located in Jablanički region (the city of

окръг (град Лесковац – 362 ha), Моравишки окръг (град Чачак – 287 ha), Сремски окръг (община Шид – 215 ha) и Рашки окръг (град Кралево – 202 ha), както и на територията на град Белград (община Грочка – 196 ha). През последното десетилетие, броят на продуктивните дървета и общото производство на круши нарастват постоянно (Таблица 1 и 2; Статистическа служба на Република Сърбия, 2015), въпреки че продукцията все още не е достигнала нивото от 80-те години на 20 в. (80,000 тона). За разлика от новите ябълкови насаждения, новите насаждения от круша, създадени през последните няколко години, се характеризират с неинтензивна технология за отглеждане. Новите насаждения най-вече се основават на така нареченото засаждане на резници, без мрежи против градушка и рядко прилагане на поливни системи. Поради това, средният добив от единица площ е 9.1 t ha^{-1} (за периода 2005–2014; Таблица 3, Статистическа служба на Република Сърбия, 2015), което все още е значително по-нисък в сравнение със средните добиви отчетени в Италианската Република и Кралство Испания (над 20 t ha-1). Според Nikolić et al. (2012), ограничаващите фактори при интензификацията на производството на круши са изборът на подложка за производството на питомник,

Leskovac – 362 ha), Moravički region (the city of Čačak – 287 ha), Sremski region (municipality of Šid – 215 ha) and Raški region (city of Kraljevo – 202 ha), as well as on the territory of the city of Belgrade (municipality of Grocka – 196 ha). Over the past decade, the number of productive trees and the overall production of pear have been on a constant increase (Tables 1 and 2; Statistical Office of the Republic of Serbia, 2015), although the production has not yet reached the level from 1980s (80,000 tonnes). Unlike the new apple plantations, the new pear orchards that have been set up over the past several years are characterised by non-intensive growing technology.

The new plantations are mostly based on the so-called stick plantings, with no anti-hail netting and a rarely applied irrigation system. Because of this, the average yield per unit of area is 9.1 t ha^{-1} (period 2005–2014; Table 3, Statistical Office of the Republic of Serbia, 2015), which is still significantly lower compared to the average yields recorded in the Italian Republic and Kingdom of Spain (over 20 t ha^{-1}).

According to Nikolić et al. (2012), the limiting factors in the prospective intensification of pear production are the choice of rootstock for the production of nursery trees, as well as

както и устойчивост на сортове на причинителя на огнен пригор [*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.] и обикновена крушова листна бълха (*Psylla pyri* Först.).

От гледна точка на броя на разработените сортове круша, работата по размножаването е по-малко динамична в сравнение с други овощни видове за умерения климатичен пояс, като например праскова и ябълка (Karaklajić-Stajić et al. 2014). Milatović (2009) посочва, че световният асортимент на круша е доминиран от сортове създадени през 18-и и 19-и век, като например "Вилямова масловка", "Конференс", "Абат Фетел", "Деканка на комисията", "Боскопска масловка" и други. Nikolić (1998) посочва в допълнение, че съществува ясна липса от ранни сортове круши на световно ниво, така че е много важно програмите за размножаване да се съсредоточат върху разработване на много ранни и ранни сортове. Преобладаваща позиция в асортимента от круши в Република Сърбия заема сорт "Вилямова масловка", докато оставащият дял е зает от летните сортове "Белла ди Джунио", "Кармен" и "Ранна на Моретини", следвани от "Санта Мария", "Абат Фетел", "Конференция", "Деканка на комисията", "Боскопска масловка", "Попска круша". В

resistance of cultivars to causal agents of fire blight [*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.] and the pear psylla (*Psylla pyri* Först.).

From the aspect of the number of developed pear cultivars, the breeding work is less dynamic compared to other temperate tree-fruits, such as peach and apple (Karaklajić-Stajić et al. 2014). Milatović (2009) reported that the global pear assortment is dominated by cultivars released in 18th and 19th centuries, such as 'William's Bon Chrétien', 'Conference', 'Abate Fetel', 'Doyenne du Comice', 'Beurré Bosc' and others. In addition, Nikolić (1998) pointed out that there is a marked lack of early pear cultivars on the global level, so that it is very important for breeding programmes to focus on development of very early and early cultivars.

A dominant position in the pear assortment in the Republic of Serbia is occupied by 'William's Bon Chrétien', whereas the remaining share is taken up by the summer cultivars 'Bella du Giugno', 'Carmen' and 'Butira Precoce Morettini', followed by cultivars 'Santa Maria', 'Abate Fetel', 'Conference', 'Doyenne du Comice', 'Beurré Bosc', 'Cúre'. In the structure of pear rootstocks, the most commonly used are the

структурата на подложките за круша, най-често се използва семеначе от дива круша и вегетативни подложки с произход MA и Ba 29 дюля. Въпреки въздействието на подчертаната сила на растеж, семеначета от круша се препоръчват за почви с високо съдържание на калциев карбонат и без поливни системи. Вегетативните подложки MA и Ba29 със средна сила на растеж способстват за създаване на интензивни насаждения с круша.

Основните цели на програмите за размножаване на круши в Изследователски институт по овощарство са съсредоточени върху разработване на сортове с различни периоди на узряване (много ранни и зимни сортове), характерни с добра продуктивност, задоволително качество, форма и размер на плода, както и устойчивост на причинители на болести, основно *Venturia pirina* Aderh. и *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. (Cerović et al. 2005; Milenković et al. 2006). През 70$^{-те}$ и 80$^{-те}$ година на 20в., три сорта са наименувани и пуснати от Изследователски институт по овощарство: "Шампионка" ("Уилямс" х "Президент Друар"), "Юнско злато" ("Прекос дьо Трево" х "Доайен дьо жюйие") и "Тревлек" ("Прекос дьо Трево" х "'La Lectier') (Milenković et al., 2006). През 2014, е пуснат много

wild pear seedling and vegetative rootstocks originating from MA and Ba 29 quince.

Despite the impact on the marked tree vigour, the pear seedling is recommended for soils with a high content of calcium carbonate and no irrigation system provided.

The medium-vigorous vegetative rootstocks MA and Ba29 are conducive to setting up intensive pear plantations.

The main objectives of pear breeding programmes at the Fruit Research Institute focus on developing of cultivars with diverse ripening times (very early and winter cultivars), characterised by good productivity, satisfactory quality, shape and size of fruits, as well as resistance to causal agents of diseases, primarily *Venturia pirina* Aderh. and *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. (Cerović et al. 2005; Milenković et al. 2006).

During 1970s and 1980s, three cultivars were named and released at the Fruit Research Institute: 'Šampionka' ('William's' × 'President Drouard'), 'Junsko Zlato' ('Precoce de Trevaux' × 'Doyenne de Juillet') and 'Trevlek' ('Precoce de Trevaux' × 'La Lectier') (Milenković et al., 2006). In 2014, a very early-ripening cultivar 'Julijana' ('Butira Precoce Morettini' × 'Junsko Zlato') was

ранно зреещ сорт "Юлиана" ("Ранна на Моретини" х "Юнско злато") (Karaklajić-Stajić et al. 2014), както и тъмночервения сорт "Анджелия" ("Старкримсон" х "Колоре дьо жюйие"). И двата сорта се препоръчват за отглеждане на търговски цели в Република Сърбия и представляват ценен първоначален материал за по-нататъшна работа в размножаването.

Костилкови овощни видове

Синя слива. Това е най-важният овощен вид в Република Сърбия. Средната годишна продукция на синя слива възлиза на 535,048 тона (средно за 2005-2014), което я прави плода с най-голяма продукция в страната (Таблица 2; Статистическа служба на Република Сърбия, 2015). Нашата страна е вторият най-голям производител на синя слива в света, като Народна република Китай е на първо място, Румъния и САЩ на трето и четвърто място (Организация по прехрана и земеделие FAOSTAT - б. пр.) Въпреки това, средните добиви от единица площ са доста ниски (5.2 t ha^{-1}) (Таблица 3; Статистическа служба на Република Сърбия, 2015). Отглеждането на сливи в Република Сърбия има специална традиция и сливовите дървета могат да бъдат открити в цялата страна, в насаждения с

released (Karaklajić-Stajić et al. 2014), as well as the dark-red skin cultivar, ‘Anđelija’ (‘Starkrimson’ × ‘Coloree de Juillet’). Both these cultivars are recommended for commercial growing in the Republic of Serbia and represent valuable initial material for further breeding work.

Stone Fruit Species

Plum. It is the most important fruit species in the Republic of Serbia. The average annual production of plum amounts to 535,048 tonnes (average for 2005–2014), making it the fruit with the highest volume of production in the country (Table 2; Statistical Office of the Republic of Serbia, 2015). At the global level, our country is the world’s second largest producer of plum, with People’s Republic of China in the first place and Romania and United States of America in the third and fourth (Faostat, 2015).

However, the average yields per unit of area is quite low (5.2 t ha^{-1}) (Table 3; Statistical Office of the Republic of Serbia, 2015). Plum growing in the Republic of Serbia has a specific tradition and plum trees are found throughout the country, in commercial plantations, as well as in gardens and small orchards.

Serbia’s most significant

търговска цел, както и в градини и малки овощни градини.

Най-важните райони на сливопроизводството са разположени в Западна Сърбия, Шумадия и Южна Сърбия, в района на Прокупле и Блаце. Най-големите области със сливови насаждения са разположение в общините на Валево (4,006 ha), Кралево (2,351 ha), Крагуевац (2,330 ha), Осечина (2.265 ha) и Прокупле (2,049 ha). Броят на продуктивните сливови дървета се е увеличил значително през последните няколко години, което рефлектира върху създаването на нови, интензивни насаждения от този овощен вид (Таблица 1; Статистическа служба на Република Сърбия, 2015). Въпреки съвременните тенденции, сливопроизводството в Република Сърбия най-вече се характеризира с екстензивна технология на отглеждане, нисък и стабилен добив, лошо качество на плодовете, проблеми причинени от вируса на шарка и голямо асортиментно разнообразие (Milošević et al. 2010).

В асортиментът от синя слива преобладават местните (за бренди) сортове (около 40%), сред които най-важни и най-типични са "Пожегача", "Червена ранка", "Драгачевка", "Чърношлива", "Търновача" и други, следвани от "Стенлей" (около 30%) и сортове отглеждани в Изследователски

plum-growing regions are situated in Western Serbia, Šumadija and South Serbia, in the area of Prokuplje and Blace. The largest areas under plum plantations are present in the municipalities of Valjevo (4,006 ha), Kraljevo (2,351 ha), Kragujevac (2,330 ha), Osečina (2,265 ha) and Prokuplje (2,049 ha).

The number of productive plum trees has increased significantly over the past few years, reflecting the establishment of new, intensive plantations of this fruit species (Table 1; Statistical Office of the Republic of Serbia, 2015).

Despite these recent tendencies, the plum production in the Republic of Serbia is mostly characterised by extensive growing technology, low and instable yield, poor fruit quality, problems caused by the Plum Pox Virus and a highly diverse assortment (Milošević et al. 2010).

The plum assortment is dominated by autochthonous (brandy) cultivars (around 40%), among which the most important and the most typical are ‘Požegača’, ‘Crvena Ranka’, ‘Dragačevka’, ‘Crnošljiva’, ‘Trnovača’ and others, followed by ‘Stanley’ (around 30%) and cultivars bred at the Fruit Research Institute, Čačak (around 20%), among which the most important are ‘Čačanska Lepotica’

институт по овощарство, Чачак (около 20%), сред които най-важни са "Чачанска лепотица" и "Чачанска родна", като сортове с нарастващо преобладаваща позиция в новите, съвременни насаждения, докато има редки примери на нови насаждения с "Чачанска ранна", "Чачанска найболя" и "Валевка" (Milošević et al. (2014). През последните години има нарастващ интерес към нови сортове разработени в Изследователски институт по овощарство, Чачак, особено към онези, които се открояват поради многобройни преимущества, като например "Тимочанка", "Позна плава" и "Нада". Преобладаващата и практически единствена подложка за сини сливи в Република Сърбия са семеначетата от джанка (*Prunus cerasifera* Ehrh.), с многобройните си видове (Nikolić and Rakonjac, 2007).

Програмата за размножаване на синя слива в Изследователски институт в Чачак е сред най-важните програми за този овощен вид в света. Основните цели на програмата за размножаване в основата на планираните хибридизации са: големина на плода и неговото качество, висок продуктивен потенциал, по-ранен или по-късен период на узряване в сравнение със съществуващите сортове, както и толерантност и устойчивост към икономически най-значимите болести, със

and ‘Čačanska Rodna’, as the cultivars with increasingly dominant position in the new, modern plantations, while there are sporadic examples of new plantations of ‘Čačanska Rana’, ‘Čačanska Najbolja’ and ‘Valjevka’ (Milošević et al. 2014). Over the recent years, there is a growing interest for new cultivars developed at the Fruit Research Institute, Čačak, especially for the ones that stand out owing to their numerous advantageous traits, such as ‘Timočanka’, ‘Pozna Plava’ and ‘Nada’. The dominant and practically the only rootstock for plum in the Republic of Serbia is the cherry plum seedling (*Prunus cerasifera* Ehrh.) with its numerous types (Nikolić and Rakonjac, 2007).

The plum breeding programme at the Frit Research Institute in Čačak is among the most significant programmes of this fruit species in the world. The basic goals of the breeding programme underlying the planned hybridisation are: largeness of the fruit and its quality, high productive potential, earlier or later ripening time compared to existing cultivars, as well as tolerance and resistance to economically the most important diseases, with a special emphasis on the Plum Pox Virus (Milošević et al., 2012).

Since its foundation until present

специален акцент на вируса на шарка (Milošević et al., 2012). От своето основаване до наши дни, Изследователски институт по овощарство е създал 15 сортове сини сливи: "Чачанска лепотица", "Чачанска ранна" и "Чачанска найболя" – всички са разработени чрез кръстосване на сортове “Wangenheims Frühzwetsche” и "Пожегача" – както и "Чачанска родна" ("Стенлей" x "Пожегача"), "Чачански Шечер" ("Аген 707" x "Пасифик"), "Валерия" ("Хол" и "Рут герщетер"), "Йелица" ("Пожегача" x "Калифорнийска синя"), "Валевка" ("Аген 707" x "Стенлей"), "Милдора" (‘Large Sugar Prune’ x "Чачанска лепотица"), "Тимочанка" ("Стенлей" x "Калифорнийска синя"), "Боранка" ("Калифорнийска синя" x "Рут герщетер"), "Крина" (“Wangenheims Frühzwetsche” × "Италианска слива"), "Златка" (‘Large Sugar Prune’ × "Жълта бутилковидна") и "Позна плава" ("Чачанска найболя" x "Чачанска найболя"). Някои от тези сортове ("Чачанска лепотица", "Чачанска родна", "Чачанска ранна" и "Чачанска найболя") са добре известни по цял свят и освен, че представят основата на асортимента в много страни, където синята слива се отглежда за търговски цели, те също така представят много важен основен материал за редица програми за размножаване по цял свят.

day, the Fruit Research Institute has bred 15 plum cultivars: ‘Čačanska Lepotica’, ‘Čačanska Rana’ and ‘Čačanska Najbolja’ – all developed by crossing the cultivars ‘Wangenheims Frühzwetsche’ and ‘Požegača’, – as well as ‘Čačanska Rodna’ (‘Stanley’ × ‘Požegača’), ‘Čačanski Šećer’ (‘Agen 707’ × ‘Pacific’), ‘Valerija’ (‘Hall‘ × ‘Ruth Gerstetter’), ‘Jelica’ (‘Požegača’ × ‘California Blue’), ‘Valjevka’ (‘Agen 707’ × ‘Stanley’), ‘Mildora’ (‘Large Sugar Prune’ × ‘Čačanska Lepotica’), ‘Timočanka’ (‘Stanley’ × ‘California Blue’), ‘Boranka’ (‘California Blue’ × ‘Ruth Gerstetter’), ‘Krina’ (‘Wangenheims Frühzwetsche’ × ‘Italian Prune’), ‘Zlatka’ (‘Large Sugar Prune’ × ‘Žlta Butilkovidna’) and ‘Pozna Plava’ (‘Čačanska Najbolja’ × ‘Čačanska Najbolja’).

Some of these cultivars (‘Čačanska Lepotica’, ‘Čačanska Rodna’, ‘Čačanska Rana’ and ‘Čačanska Najbolja’) are well-known around the world and apart from representing the base of the assortment in many countries where plum is commercially grown, they are also present as very important base material in numerous plum breeding programmes worldwide.

Sweet cherry. Production of sweet cherry is mostly located in Central Serbia (>80%), with

Череша. Производството на череши най-вече е съсредоточено в Централна Сърбия (>80%), като района на Белград заема водещото място (Грочка, Ритопек), следван от Мачвански, Нишавски, Браничевски и Борски окръг (Американска агенция за международно развитие Сърбия, 2010). През последните години съществува постепенно увеличаване в броя на продуктивните дървета и добив от единица площ (Таблица 1 и 3; Статистическа служба на Република Сърбия, 2015), което може да се обясни с отстраняване на стари овощни градини и изграждане на нови, като преобладават продуктивни сортове и се прилага съвременна технология за отглеждане. Въпреки това, средният годишен добив на череши от 25,152 тона (Таблица 2; Статистическа служба на Република Сърбия, 2015) все още е сравнително скромно постижение. Положителното равновесие в международния обмен през последните няколко години потвърждава, че Сърбия може да бъде конкурентноспособна в производството на череши и продажбата им на международния пазар. Заедно с увеличаване на търсенето, това е основната причина за съвременното разпространение на черешата.

Ограничаващите фактори при производството на череши в Република Сърбия включват

Belgrade region taking the leading position (Grocka, Ritopek), followed by the Mačvanski, Nišavski, Braničevski and Borski regions (USAID Serbia, 2010).

Over the past years, there has been a gradual increase in the number of productive trees and yield per unit of area (Table 1 and 3; Statistical Office of the Republic of Serbia, 2015), which can be explained by removing the old orchards and setting up new ones, dominated by the productive cultivars and implementation of modern growing technology.

Despite this, the average annual sweet cherry yield of 25,152 tonnes (Table 2; Statistical Office of the Republic of Serbia, 2015) is still a relatively modest attainment.

The positive balance in the foreign exchange over the past several years confirms that Serbia can be competitive in the production of sweet cherry and its sales in the foreign market.

Together with the increase in the demand, this is a key reason for the recent expansion of sweet cherry.

The limiting factors in the sweet cherry production in the Republic of Serbia include inadequate assortment structure, use of vigorous generative rootstocks (wild cherry and

неподходяща асортиментна структура, употреба на силно растящи подложки (дива череша и махалебка), силно растящи дървета и засаждане на големи разстояния, които възпрепятстват изпълнението на агро-техническите и помо-технологични мерки, както и прибирането на плодовете. Това е допълнително усложнено от определени репродуктивни характеристики и отношения при оплождането на сортовете череши, както и недостатъчните познания в сферата на практическото изпълнение (Radičević et al. 2015). За да се увеличи производството на череши в Република Сърбия е необходимо да се въведат нови сортове с по-висока продуктивност отколкото съществуващия асортимент, характеризиращи се с по-привлекателен външен вид на плода (най-вече по-голям размер), по-твърд мезокарп и по-добро качество на плода. Настоящата тенденция при изграждане на нови насаждения, особено такива с по-слабо растящи подложки, носи на нашата страна редица сортове, които вече присъстват широко в основните райони с черешопроизводство в Европа и света. Освен стандартните сортове, които вече са приети от местните производители ("Сувенир", "Бюрла", "Старк харди джайънт", "Ван", "Стела", "Гермерсдорфска"; Milatović et

mahaleb cherry), vigorous trees and planting at large distances hindering the implementation of agro-technical and pomo-technical measures, as well as harvesting of fruits.

This is further complicated by specific reproductive characteristics and relations in the fertilisation of sweet cherry cultivars, as well the insufficient knowledge in the field of practical implementation (Radičević et al. 2015).

In order to increase the production of sweet cherry in the Republic of Serbia, it is necessary to introduce new cultivars with a higher productivity than the existing assortment, characterised by more attractive fruit appearance (primarily larger size), firmer mesocarp and better fruit quality.

The current trend of setting up new plantations, especially the ones based on less vigorous vegetative rootstocks, brings to our country a number of cultivars that are already widely present in the main sweet-cherry growing regions of Europe and the world. In addition to the standard cultivars, already accepted by the local producers (‘Souvenir’, ‘Burlat’, ‘Stark Hardy Giant’, ‘Van’, ‘Stella’, ‘Germersdorfer’; Milatović et al. 2015), there are also other, newer cultivars that ought to be recommended based on the good biological and production qualities

al. 2015), освен това има и други, по-нови сортове, които трябва да бъдат препоръчани въз основа на добри биологични и производствени качества показани по време на опитите в експерименталните и тези с търговски цели овощни градини ("Ърли Лори", "Селесте", "Кристалина", "Сънбърст", "Съмит", "Кордиа", "Лапинс", "Реджина" (Milatović et al., 2011; Radičević et al., 2011; Radičević and Cerović, 2014). Положителните тенденции при подобряване на асортимента от череша трябва да бъдат следвани от положителен напредък в технологията на отглеждане (избор на система на отглеждане, изпълнение на агро-технически и помо-технологични мерки). Имайки предвид това, би могло да се каже, че настоящото производство на череши в Република Сърбия се характеризира с внезапна промяна от екстензивна към интензивна система на отглеждане, с някои изключително окуражаващи начални резултати, въпреки броя или постоянните неразрешени въпроси във връзка с възможността за изпълнение на общата производствена практика.

Работата по размножаването на новите видове череши в Изследователски институт по овощарство, Чачак, води до признаване на сортове "Асенова ранна" ("Дроганова жълта" x

demonstrated during the trials in experimental and commercial orchards (‘Early Lori’, ‘Celeste’, ‘Kristalina’, ‘Sunburst’, ‘Summit’, ‘Kordia’, ‘Lapins’, ‘Regina’ (Milatović et al., 2011; Radičević et al., 2011; Radičević and Cerović, 2014).

Positive trends in improving the assortment of sweet cherry ought to be followed by positive advancements in the growing technology (choice of growing system, implementation of adequate agro- technical and pomo-technical measures).
Having this in mind, it is possible to say that the current production of sweet cherry in the Republic of Serbia tends to be characterised by a sudden transition from extensive to very intensive growing systems, with some highly encouraging initial results, despite the number or persisting unresolved issues regarding the possibility of implementation in the general production practice.

The work on breeding new sweet cherry cultivars at Fruit Research Institute in Čačak has resulted in the recognition of cultivars ‘Asenova Rana’ (‘Drogan’s Yellow’ × ‘Majova’) and ‘Čarna’ (‘Majova’ × ‘Schrecken Bigarreau’) (Milenković et al. 2006), both of which are

"Майова") и "Чарна" (“Майова“ x Schrecken Bigarreau") (Milenković et al. 2006), и двата са препоръчани за търговски цели в Република Сърбия (Milatović et al., 2015).

Вишна. Повече от 70% от общото производство на вишни е разположено в района на Централна Сърбия, основно в областта на Белград, както и в Нишавски и Яблanички окръг, следвани от Шумадийски и Западнобачки окръг (USAID Сърбия, 2010). С обща продукция надвишаваща 90,000 тона (Таблица 2; Статистическа служба на Република Сърбия, 2015), вишната е третият най-важен овощен вид в структурата на овощарството на Република Сърбия, а взета заедно с малината представлява най-важния плод за износ, имайки предвид факта че до 60% от общата продукция от вишна се изнася в замразено състояние, с постоянен положителен баланс в международния обмен.

Малкият размер на овощните градини, неподходящият асортимент и старите насаждения, преобладаваща екстензивна технология на отглеждане, недостатъчно ниво на ноу-хау и пренос на знания, малък мащаб на инвестиции и най-вече неблагоприятни кредити, липса на застраховка на културите, заедно с незадоволителна асоциация на производителите,

recommended for commercial growing in the Republic of Serbia (Milatović et al., 2015).

Sour cherry. More than 70% of the total sour cherry production is located in the region of Central Serbia, primarily in the area of Belgrade, as well as in the Nišavski and Jablanički regions, followed by the Šumadijski and Zapadnobački regions (USAID Serbia, 2010). With the total production exceeding 90,000 tonnes (Table 2; Statistical Office of the Republic of Serbia, 2015), sour cherry is the third most important frit species in the structure of fruit growing of the Republic of Serbia, whereas taken together with raspberry it represents the country’s most important exporting fruit, considering the fact that up to 60% of the totally produced sour cherry is exported in the frozen condition, with a constantly positive balance in the foreign exchange.

The small size of orchards, inadequate assortment structure and old plantations, predominant extensive growing technology, insufficient level of know-how and knowledge transfer, small scale of investment and mostly unfavourable loans, non-existence of crops insurance, accompanied by insufficient association of producers, uncertain sale and slow implementation of standards all of these factors are reflected as the key problems in the production,

недостатъчни продажби и бавно изпълнение на стандартите, всички тези фактори са отразени като ключови проблеми в продукцията, преработката и износа на вишна и нейните продукти. Въпреки несигурните изгледи на продажбите, съществува очевидна тенденция за изграждане на нови насаждения на "Облачинска" в региона на Югозападна Сърбия, където почти 90% от семействата притежават свои собствени вишневи градини (Sredojević, 2011).

Образците на "Облачинска" и "Циганчица" отговарят за почти 85% от общата продукция на вишни в Република Сърбия, докато останалия дял е зает от сортове с големи плодове (Cerović and Radičević, 2008), сред които най-разпространените включват "Рексел“, "Хайманова консервна", "Келерис 14" и "Шумадинка" (Milatović et al., (2015). Същите автори посочват, че групата сортове препоръчани за търговски цели в Република Сърбия трябва да включва сортове „Ерди бьотермо“, "Лара", „Уифертьой фуртош“. С подобряване на асортиментната структура, технологията на отглеждане и преработка на вишната (със задължително въвеждане на стандарти), подкрепени от създаване на стимулираща среда (инвестиционна подкрепа, по-добра позиция на сръбските череши на пазара, пренос на processing and export of sour cherry and its products.

Despite the uncertain prospects of sales, there an apparent trend of setting up new plantations of ‘Oblačinska’ in the region of south-eastern Serbia, where almost 90% of families possess their own sour cherry orchards (Sredojević, 2011).

Clones of ‘Oblačinska’ and ‘Cigančica’ account for almost 85% of the total sour cherry production in the Republic of Serbia, whereas the remaining share is taken up by cultivars with large fruits (Cerović and Radičević, 2008), among which the most popular ones include ‘Rexelle’, ‘Heimanns Konservenweichsel’, ‘Kelleriis 14’ and ‘Šumadinka’ (Milatović et al., 2015). The same authors reported that the group of cultivars recommended for commercial growing in the Republic of Serbia ought to include cultivars ‘Érdi Bötermö’, ‘Lara’, ‘Újfehértói Fürtös’. By improving the assortment structure, growing technology and processing of sour cherry (with mandatory introduction of standards), supported by creation of a stimulating environment (investment support, better position of Serbian cherries in the market, transfer of knowledge and promotion of small producers’ associations), it will be possible to

знания и насърчаване на асоциации на дребни производители), ще бъде възможно да се доведе отглеждането на вишни в Сърбия до значително подобрено финансово въздействие при производството, преработката и износа.

Целите на програмата за размножаване на вишна в Изследователски институт по овощарство, Чачак, са да се създадат самоопрашващи се сортове, с различен период на узряване, големи и добри качества на плодовете, отчетлив аромат подходящ за свежа консумация, благоприятно съотношение плодно месо/костилка, тъмно червен или безцветен сок, който не сълзи при отделяне от дръжката, т.е. плодовете са подходящи за механизирано прибиране. Освен това, новите сортове трябва да бъдат подходящи за замразяване и индустриална преработка. Специално внимание трябва да се обърне на получаване на генотипи, които са толерантни/устойчиви на цилиндроспориоза (*Blumeriella jaapii* (Rehm.) v. Arx.), кафяво гниене (*Monilinia laxa* /Ader et Ruhl./ Honey ex Whetz) и сачмянка (*Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh.). В предходния период, два обещаващи генотипа са регистрирани като сортове: "Чачански рубин" (‘Shasse Morello’ x ‘Koroser Weichsel’) и "Шумадинка"

lead the sour cherry growing in Serbia to significantly improved financial effect in the production, processing and export.

The goals of sour cherry breeding programme at Fruit Research Institute, Čačak, are to create self-fertile cultivars, with different time of ripening, large and good quality fruits, distinct aroma suitable for fresh consumption, favourable flesh/stone ratio, dark red or colourless juice that does not bleed at separation from the stalk, i. e. fruits suited to mechanized harvesting.

Also, new cultivars should be suited to freezing and industrial processing.

A special attention has been paid to obtaining genotypes tolerant/resistant to cherry leaf spot (*Blumeriella jaapii* (Rehm.) v. Arx.), brown rot (*Monilinia laxa* /Ader et Ruhl./ Honey ex Whetz.) and shot-hole (*Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh.).

In the previous period, two promising genotypes have been registered as cultivars: ‘Čačanski Rubin’ (‘Shasse Morello’ × ‘Koroser Weichsel’) and ‘Šumadinka’ (‘Koroser Weichsel’ × ‘Heimanns Konserven Weichsel’) (Cerović and Radičević 2008). Recently, three new sour cherry

(‘Koroser Weichsel’ x "Хайманова консервна") (Cerović and Radičević 2008). Напоследък са пуснати три нови сорта вишна: "Невена" (‘Köröser Weichsel’ × "Хайманова консервна"), "Искра" (‘Köröser Weichsel’ × "Хайманов рубин") и "София" ("Чачански рубин" x "Хайманова консервна").Освен отличните помологични характеристики, сортовете показват значително ниво на устойчивост на икономически най-сериозните причинители на болести (Radičević et al. 2010).

Дребноплодни овощни видове

Ягода. Производството на ягоди в Република Сърбия заема област около 8 500 ha и обща продукция, която достига около 25,700 тона. Най-важните райони за производството на ягоди са разположени в Централна Сърбия (Грочка, Смедерево, Чачак, Крушевац), Южна Сърбия (Лесковац, Ниш, Алексинац) и Войводина (Нови Сад, Бачка Паланка). Измежду различните системи за отглеждане използвани от производителите на ягоди, най-типична е системата с повдигнати лехи, с двойни редове покрити с полиетиленово фолио. През последните години са въведени нови технологии на отглеждане, които използват както различни видове покрити съоръжения, така и отглеждане на открито (Nikolić et al., 2009). Асортимен-

cultivars have been released: ‘Nevena’ (‘Köröser Weichsel’ × ‘Heimanns Konserven Weichsel’), ‘Iskra’ (‘Köröser Weichsel’ × ‘Heimanns Rubin’), and ‘Sofija’ (‘Čacanski Rubin’ × ‘Heimanns Konserven Weichsel’). In addition to excellent pomological characteristics, the cultivars exhibit a significant level of field resistance to economically most serious causal agents of diseases (Radičević et al. 2010).

Small Fruit Species

Strawberry. Production of strawberry in the Republic of Serbia occupy an area of around 8,500 ha and the total production in 2014 reached around 25,700 tonnes. The most significant strawberry-growing regions are located in Central Serbia (Grocka, Smederevo, Čačak, Kruševac), South Serbia (Leskovac, Niš, Aleksinac) and Vojvodina (Novi Sad, Bačka Palanka). Among the different growing systems used by strawberry growers, the most typical is the raised-bed system, with a double row covered with polyethylene foil.

New growing technologies have been introduced in recent years, deploying both growing in different types of sheltered environments, as well as growing in the open air (Nikolić et al., 2009). The assortment of this fruit species is highly dynamic and tends to differ depending on the growing region.

тът на този овощен вид е високо динамичен и има тенденция да се различава в зависимост от района на отглеждане. Най-често отглеждани са италианските сортове с ранен и умерено ранен период на узряване, като например "Алба" и "Клери", а "Жоли" и "Дели" са интродуцирани. С въвеждането на нови разработени сортове в производството, добивът на единица площ се увеличава значително (до 35 t ha-1), което е съпоставимо с нивото на продуктивност в най-развитите страни (Cerović and Leposavić, 2011). Старият немски сорт "Сенга сенгана" е увеличил продукцията си в нашата страна за потребностите на преработвателната индустрия.

Има три ягодови сорта, които се отглеждат в Изследователски институт по овощарство, Чачак понастоящем: "45/7" ("Талисма" x "'Macherauchs'), "Чачанска ранна" и "Чачанска крупна", отгледани от родителска комбинация "Сюрприз де хал" x "45/7" (Mišić et al., 1967; Milenković et al., 2006).

Малина. В Република Сърбия, насажденията от малина заемат около 13,500 ha, като годишната продукция през 2014 заема 60,000 тона. През 90% общата малинова продукция е съсредоточена в западната част на страната в два производствени окръга: Запад-

The most typically grown are the Italian cultivars with early and moderately early ripening time, such as 'Alba' and 'Clery', with 'Joly' and 'Dely' being introduced.

By introducing newly developed cultivars into production, yield per unit of area is considerably increased (up to 35 t ha^{-1}), which is comparable to the level of production in the most developed countries (Cerović and Leposavić, 2011).
The old German cultivar 'Senga Sengana' is increasingly produced in our country for the needs of the processing industry.

There are three strawberry cultivars that have been bred in the Fruit Research Institute, Čačak so far: '45/7' ('Talisman' × 'Macherauchs'), 'Čačanska Rana' and 'Čačanska Krupna', raised from the parental combination 'Surprise des Halles' × '45/7' (Mišić et al., 1967; Milenković et al., 2006).

Raspberry. In the Republic of Serbia, raspberry plantations occupy around 13,500 ha, whereas the annual production in 2014 reached 60,000 tonnes. Over 90% of the total raspberry production is concentrated in the western part of the country in two production regions: Zapadnomoravski and Podrinjsko-Kolubarski (Leposavić, 2009). According to Petrović and

номоравски и Подринско-Колубарски (Leposavić, 2009). Според Petrović and Leposavić (2011), най-известните и най-големи райони с малинопроизводство са около Ариле (общините на Ариле, Иваница, Косерич и Пожегача, с една част от общините на Ужице и Лучани), както и около Валево. През изминалите няколко десетилетия, съществува бързо развитие на нови райони с отглеждане на малини, като например Подринско, Копаонич-ко, Шабачко и Златарско (Нова Варош, Приеполе, Прибой). Около 90% от общата продукция от плодовете е замразена и продадена на световния пазар, под формата на един от трите основни продукта: Roland, грис и блокчета.

Измежду броят на различ-ните системи за отглеждане, които са използвани от производителите на малини по цял свят, в малиновите насаждения на Република Сърбия обикновено се избират вертикални решетки подредени на две или три линии, в зависимост от гъстота-та на насаждението. В тази система, разстоянията на засаж-дане при най-често отглеждани сортове са: 2.2−2.5−3.0 × 0.25 m ("Виламет"; 18,000, 16,000 и 13,200 стъбла на хектар); 3.0 × 0.33 m ("Мийкър"; 9.900 стъбла на хектар); 2.5–3 × 0.50 m (есенни сортове малини; 8,000 и 6,700 стъбла на хектар). През

Leposavić (2011), the best known and the largest raspberry-growing areas are the Arilje region (municipalities of Arilje, Ivanjica, Kosjerić and Požega, with one part of the Užice and Lučani municipalities), as well as the region of Valjevo. Over the past few decades, there has been a rapid development of new raspberry-growing regions, such as the Podrinjsko, Kopaoničko, Šabačko and Zlatarsko (Nova Varoš, Prijepolje, Priboj). Around 90% of the totally produced fruits are frozen and sold at the global market, in the form of one of the three basic products: roland, grits and block.

Among the number of different growing systems that are used by raspberry producers worldwide, the raspberry plantations in the Republic of Serbia typically opt for the vertical espalier with trellis arranged in two or three lines, depending on the intensity of the plantation. In this system, the planting distances for the most typically grown cultivars are: 2.2−2.5−3.0 × 0.25 m (‘Willamette’; 18,000, 16,000 and 13,200 canes per hectare, resp.); 3.0 × 0.33 m (‘Meeker’; 9,900 canes per hectare); 2.5–3 × 0.50 m (autumn raspberry cultivars; 8,000 and 6,700 canes per hectare, resp.). Over the past few years, first attempts have been made in our country at producing raspberry in sheltered spaces.

изминалите няколко години, в нашата страна са направени първите опити за производство в закрити пространства. Въз основа на първите положителни опити, може да се направи заключение, че този вид отглеждане – най-вече отглеждане на малини в полиетиленови тунели– може да бъде важен фактор за постигане на напредък на производството на малини и увеличаване на обема на продукцията.

В малиновите насаждения в Република Сърбия, "Виламет" е водещ сорт от редица години, с повече от 90% дял в асортиментната структура. Сорт "Мийкър", който отговаря за около 5% от насажденията, отбелязва увеличаване през последните години (Leposavić et al. 2013). Летните сортове, които присъстват в относително значим дял включват "Туламин" и 'Глен ампъл', докато есенните сортове включват "Полка" и "Полана".

През последните години, три малинови сорта се разработват в Изследователски институт по овощарство, Чачак. "Крупна Дворoдна" и "Градина", които са отгледани от същата родителска комбинация ("Молинг експлойт“ × "Рубин"), както и "Подгорина" ("Rote Wädenswiler' × 'Latham').

Къпина. До края на 80-те, производството на къпини в

Based on the first positive experiences, it can be concluded that this type of growing – especially growing raspberry in plastic tunnels – can be an important factor in advancing the raspberry production and increasing the volume of this production.

In raspberry plantations in the Republic of Serbia, 'Willamette' has been the leading cultivar for a number of years, with more than 90% share in the assortment structure. Cultivar 'Meeker', which accounts for around 5% of the plantations, has recorded an increase in recent years (Leposavić et al. 2013). The summer cultivars that are present in a relatively significant share include 'Tulameen' and 'Glen Ample', whereas the autumn cultivars include 'Polka' and 'Polana'.

In recent years, three raspberry cultivars have been developed at the Fruit Research Institute,Čačak: 'Krupna Dvorodna' and 'Gradina', which were raised from the same parental combination ('Malling Exploit' × 'Rubin'), as well as 'Podgorina' ('Rote Wädenswiler' × 'Latham').

Blackberry. Until the end of 1980s, the production of blackberry in the Republic of Serbia was in the range of approximately 5,000 tonnes,

Република Сърбия беше в обсега приблизително на 5,000 тона, достигайки годишна продукция от около 10.000 тона до края на 90-те години (Ševarlić et al., 1998). В рамките на значително кратък период, нашата страна стана най-големият производител в Европа на този овощен вид, и освен това четвъртият най-голям производител на къпини в света (Strik et al., 2006). През 2014, цялата продукция на къпини от 2,800 ha достига 22,000 тона. Производството е най-вече съсредоточено в региона на Западна Морава, както и в Подринско-Колубарски и Зайчарски окръг (с употреба на напоителни системи), като по-малки количества се произвеждат в други части на страната. Къпината е особено важна за местната икономика на региона около по-ниското течение на река Западна Морава (Тръстеник, Варварин, Александровац), както и окръзите Мачва и Подриние. Основната характеристика на производството и износа на къпини в Република Сърбия е голямото колебание в количествата, което се случва през различните години (Petrović et al., 2007). Повече от 90% от произведените къпини се изнасят замразени.

Подобно на производителите на малини, производителите на къпини в нашата страна използват решетки в системата

reaching an annual production of around 10,000 tonnes by the end of 1990s (Ševarlić et al., 1998). Within a relatively short period of time, our country became Europe's largest producer of this fruit species, and also the fourth biggest blackberry producer in the world (Strik et al., 2006). In 2014, the overall production of blackberry on 2,800 ha reached 22,000 tonnes. The production is mostly concentrated in the region of the Zapadna Morava, as well as the Podrinjsko-Kolubarski and Zaječarski regions (with the irrigation systems deployed), whereas smaller quantities are produced in other parts of the country. The blackberry is particularly important for the local economy of the region around the lower course of the Zapadna Morava river (Trstenik, Varvarin, Aleksandrovac), as well as for the regions of Mačva and Podrinje. The basic characteristic of the production and export of blackberry in the Republic of Serbia is the large fluctuation in quantities that occur between different years (Petrović et al., 2007). More than 90% of the produced blackberry is exported frozen.

Similarly to raspberry, blackberry producers in our country tend to use the espalier growing system.

The advantages of the espalier include easier and more efficient

за отглеждане. Преимуществата на решетката включват полесното и по-ефективно приложение на агро-технически мерки; невъзпрепятстваната употреба на машини в обработката на почвата между редовете, защита на насажденията против болести, вредители и плевели, торене; по-равномерно разпределение в узряването и по-добро качество на плодовете; по-добро заздравяване на стъблата за следващата вегетация, подпомага засилване на устойчивостта спрямо ниски температури (Petrović et al. (2007).

Най-често отглеждания сорт в нашите насаждения е "Чачанска бестрна" ("Дирксен Торнлес" х "Блек сатин"), сорт, който е отглеждан в Изследователски институт по овощарство, Чачак, и се отглежда в общото производство от 1997. Освен преобладаващият в миналото "Торнфрий", има нови сортове, които постепенно се въвеждат в производството, като например "Лох нес", "Честър торнлес" и "Трипъл Краун".

Високохрастова синя боровинка. През изминалите няколко години, съществува увеличаване на производителите и предприемачите в определени райони на Република Сърбия, които са насочени към създаване на нови интензивни насаждения от високохрастова синя боровинка. Интересът на производителите

application of agro-technical measures; undeterred use of machinery for treatment of soil in between the rows, protection of plantations against diseases, pets and weeds, fertilisation; more evenly distributed ripening and better fruit quality; better hardening of canes for the next vegetation, enabling improved resistance to low temperatures (Petrović et al. 2007).

The most commonly grown cultivar in our plantations is ‘Čačanska Bestrna’ (‘Dirksen Thornless’ × ‘Black Satin’), a cultivar that was bred in the Fruit Research Institute, Čačak, and has been grown in general production since 1997. In addition to the formerly dominant ‘Thornfree’, there are new cultivars that are gradually introduced into production, such as ‘Loch Ness’, ‘Chester Thornless’ and ‘Triple Crown’.

Highbush blueberry. Over the past few years, there has been an increase among the producers and entrepreneurs in certain regions of the Republic of Serbia, directed towards establishing new intensive plantations of highbush blueberry. The interest of the growers in the prospective production of blueberry in our country and other countries in the region of Former Yugoslavia has been additionally reinforced by the

в перспективното производство на боровинки в нашата страна и други държави в региона на бивша Югославия е допълнително засилен от популяризиране и последователно прилагане на технология по отглеждането представена в рамките на проект озаглавен "Въвеждане на насаждения със сини боровинки в община Ариле при малки и средни инициативи и предприемачи" (2006), изпълнен от Изследователски институт по овощарство в Чачак (Leposavić et al., 2010). От първоначално засадените 12 ha в Ариле, общата площ с боровинкови насаждения в нашата страна се е увеличила на 220 ha, годишна продукция около 280 тона с най-високо качество плодове е отчетена през 2014.

При създаването на насаждения с високохрастови боровинки, най-често използвана е храстовидната система. Разстоянието между редовете е в обсега 2.5-3 m, с разстояние в рамките на редовете от 1 m (за по-слабо растящи сортове) или 1.5 m (за силно растящи сортове).

Повечето високохрастови сортове боровинки са самоопрашващи; обаче, за да се поддържа по-ефективно опрашване, се препоръчва на производителите да отглеждат различни сортове, които също така да могат да поддържат кръстосано опрашване (Leposavić, 2014). В

popularisation and consistent implementation of the growing technology presented within the project titled ‘Introduction of plantation growing of blueberry in Arilje municipality within small and middle enterprises and entrepreneurs’ (2006), implemented by the Fruit Research Institute in Čačak (Leposavić et al., 2010). From the initially planted 12 ha in the area of Arilje, the total area under blueberry plantations in our country has grown to around 220 ha, with the annual production of around 280 tonnes of highest quality fruits, recorded in 2014.

In setting up the highbush blueberry plantations, the most commonly used system is the bush system. The distance between the rows is in the range 2.5−3 m, with the distance within the rows set at 1 m (for less vigorous cultivars) or 1.5 m (for vigorous cultivars).

Most of the highbush blueberry cultivars are self-fertile; however, in order to sustain more efficient fertilization, the producers are recommended to grow multiple cultivars, which can support cross-pollination as well (Leposavić, 2014). In our country, the most commonly grown cultivars in blueberry plantations include ‘Duke’ and ‘Bluecrop’, followed by ‘Reka’, ‘Ozark Blue’, ‘Nui’, ‘Huron’

нашата страна, най-често отглежданите сортове с боровинкови насаждения включват "Дюк" и "Блукроп", следвани от "Река", "Озарк блу", "Нюи", "Хурон" и "Дрейпър".

Касис, червено и бяло френско грозде. Въпреки благоприятните агро-екологични условия и относително лесна технология на отглеждане, касисът, червеното и бяло френско грозде се отглеждат рядко в нашата страна, така че официалната статистика не съдържа данни за продукцията на тези овощни видове.

Сортът касис "Чачанска черна", който е с най-добро качество, (отглеждан с самоопрашването на "Молинг джет") е отглеждан в Изследователски институт по овощарство, Чачак, и присъства в продукцията от 1997.

and ‘Draper’.

Black, red and white currant. Despite the favourable agro-ecological conditions and the relatively simple growing technology, the black, red and white currant are rarely grown in our country, so that the official statistics contain no data of production of these fruit species.

A top quality black currant cultivar ‘Čačanska Crna’ (raised through self-fertilization of ‘Malling Jet’) was bred at the Fruit Research Institute, Čačak, and has been present in the production since 1997.

ИЗВОДИ

Възможностите на Република Сърбия, от гледна точка на климатични, почвени, ортографски, хидрологични и човешки ресурси, подкрепени с подходящо и цялостно приложение на научните познания, ще дадат възможност на най-подходящия и най-ефективен начин за напредък в овощния сектор, правейки го един от стълбовете на нашето селско стопанство и национално развитие.

CONCLUSIONS

The potential of the Republic of Serbia, viewed from the aspect of climatic, soil, orthographic, hydrological and human resources, supported with the adequate and comprehensive implementation of scientific knowledge, will enable the most expedient and most efficient path for the advancement of the fruit-growing sector, making it one of the pillars of our agriculture and national development.

Благодарности

Това изследване е извършено чрез подкрепата на Министерство на образованието, науката и технологичното развитие на Република Сърбия, Проект № 31064.

Acknowledgements

This research was conducted under the support of Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia, project No. 31064.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Cerović R., P.D. Mišić, M. Milutinović.** 2005. Present and future of fruit growing in Serbia and Montenegro. Journal of Pomology, 39, 150, 93-112.

2. **Cerović R., S. Radičević.** 2008. Sour cherry research and production in Serbia and Montenegro. Proceedings of Fifth International Cherry Symposium, Bursa, Turkey, Acta Horticulturae, 2, 795, 493-496.

3. **Cerović R., A. Leposavić.** 2011. Current state and perspectives of small fruit production in the Republic of Serbia. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 14, 5, 1156-1170.

4. **Faostat** 2015. FAO Statistics Division, July 21, 2015. Available at http://faostat.fao.org.

5. **Karaklajić-Stajić Ž., I.S. Glišić, S. Marić, M. Lukić, O. Mitrović.** 2014. 'Julijana' - new pear cultivar developed at Fruit Research Institute in Čačak. Journal of Pomology, 48, 187-188, 73-79.

6. **Keserović Z., M. Ružević, M. Mitrović, M. Nikolić, D. Gvozdenović, Č. Oparnica, Đ. Ružić, N. Magazin.** 2004. Production of nursery fruit trees. Contemporary Agriculture, 52, 1-2, 7-14.

7. Leposavić A. **2009. Biological and pomological-technological properties of some cultivars and selections of raspberry (Rubus idaeus L.). Master thesis, University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, 1-82.**

8. Leposavić A., S. Petrović, B. Veljković. **2010. Current assortment and production of highbush american blueberry in Serbia and worldwide. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 13, 4, 998-1012.**

9. Leposavić A., D. Đurović, Z. Keserović, B. Popović, O. Mitrović, N. Miletić, N. Magazin. **2013. Evaluation of raspberry cultivars grown in the western Serbia region. Horticultural Science, 40, 1: 1-7.**

10. Leposavić A. **2014. Pomological characteristics of newly introduced highbush blueberry cultivars (Vaccinium corymbosum L.). Doctoral thesis, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, 1-127 + 29.**

11. **Lukić M.** 2006. Biological-pomological properties of the promising apple selection, Master thesis, Faculty of Agriculture University of Belgrade, 1-176.

12. **Lukić M., S. Marić, I. Glišić, S. Radičević, M. Đorđević.** 2011. Biological properties of 'Gala' apple clones in the region of Western Serbia. Journal of Pomology, 45, 173-174, 7-13.

13. **Lukić M., S. Marić.** 2012. Biological properties of apple cultivars 'Rajka' and 'Topaz' resistant to Venturia inaequalis (Cooke) Wint. Journal of Pomology, 46, 179-180, 83-90.

14. **Lukić M., S. Marić, I. Glišić, N. Milošević.** 2012. Variability of properties of promising apple selections of the 'Jonathan' group. Genetika, 44, 1, 129-138.

15. **Marić S., M. Lukić, R. Cerović, M. Mitrović, R. Bošković.** 2010. Application of molecular markers in apple breeding. Genetika, 42, 2, 359-375.

16. **Marić S., M. Lukić.** 2013a. Determination of ETR1 genotypes in promising apple selections developed at Fruit Research Institute – Čačak. Genetika, 45, 1, 189-196.

17. **Marić S., M. Lukić.** 2013b. Determination of S-genotype and ACS1-genotype of apple seedlings developed at Fruit research Institute – Čačak. Journal of Pomology, 47, 183-184, 79-86.

18. **Marić S., M. Lukić, S. Radičević, N. Milosević.** 2013. Properties of some indigenous apple genotypes grown in region of Serbia. Proceedings of the Second Balkan Symposium on Fruit Growing, Pitesti, Romania Acta Horticulturae, 981, 53-58.

19. **Milatović D.** 2009. Pear and quince breeding achievements in the world. Proceedings of II Conferences on Innovation in Fruit Production, Faculty of Agriculture, Department of Fruit Science, Belgrade, 25-38.

20. **Milatović D., D. Đurović, B. Đorđević.** 2009. Pomological properties of newly apple cultivars, Proceedings of II Conferences on Inovation in Fruit Production, Faculty of Agriculture, Department of Fruit Science, Belgrade, 139-146.

21. **Milatović D., D. Đurović, B. Đorđević, T. Vulić, G. Zec.** 2011. Pomological properties of new sweet cherry cultivars in high density planting. Proceedings of the III Conference 'Innovations in Fruit Growing – Improving the Production of Cherries', Faculty of Agriculture, Department of Fruit Science, Belgrade, 163-171.

22. **Milatović D., M. Nikolić M., N. Miletić.** 2015. Sweet and sour cherry – second edition. Scientific Pomological Society of Serbia, Čačak.

23. **Milenković S., Đ. Ružić, R. Cerović, D. Ogašanović, Ž. Tešović, M. Mitrović, S. Paunović, R. Plazinić, S. Marić, M. Lukić, S. Radičević, A. Leposavić, V. Milinković, C. Weber.** 2006. Fruit cultivars developed at the Fruit Research Institute-Čačak and New varieties of raspberry and blackberry for fresh consumption and processing markets. Agricultural Research Institute SRBIJA, Republic of Serbia.

24. **Milosevic T.M., I.P. Glisic, N.T. Milosevic, I.S. Glisic.** 2010. Plum pox virus as a stress factor in the vegetative growth, fruit growth and yield of plum (Prunus domestica L.) cv. 'Cacanska Rodna'. European Journal of Plant Pathology, 126, 73-79.

25. **Milošević N., E. Mratinić, I.S. Glišić, T. Milošević.** 2012. Precocity, yield and postharvest physical and chemical properties of plums resistant to sharka grown in Serbian conditions. Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus, 11, 23-33.

26. **Milošević N., I. Glišić, M. Đorđević.** 2014. Pomological properties of some authochthonous plum genotypes in Serbia. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 17, 1542-1557.

27. **Mišić P.D., V. Bugarčić, M. Tešić.** 1967. New strawberry cultivar 45/7. Journal for Scientific Agricultural Research, 69: 23-41.

28. **Nikolić D., V. Rakonjac.** 2007. Divergence of myrobalan (Prunus cerasifera Ehrh.) types on the territory of Serbia. Genetika, 393, 333-342.

29. **Nikolić D., Z. Keserović, N. Magazin, S. Paunović, R. Miletić, M. Nikolić, J. Milivojević.** 2012. Condition and development prospects of fruit growing in Serbia, Paper and Abstract Proceedings of 14th Serbian Congress of Fruit and Grapevine Producers with International Participation, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Vrnjačka Banja, 3-22.

30. **Nikolić M.** 1998. Pear research and production in Yugoslavia. Proceedings of the VII International Symposium on Pear Growing, Acta Horticulturae,

475, 85-89.

31. **Nikolić M., J. Milivojević, A. Leposavić.** 2009. Berry production in Serbia. Book of Abstracts of Workshop on 'The New Biotecnology Applied in Berry Fruits', Čačak, Republic of Serbia, 16.

32. **Petrović S., A. Leposavić, B. Veljković.** 2007. Blackberry and blueberry – technology of production and processing. Fruit Research Institute, Čačak, Research and Development Center 'Ljekobilje', Trebinje, 1-306.

33. **Petrović S., A. Leposavić.** 2011. Raspberry – new technologies of growing, protection and processing. Fruit Research Institute, Čačak, 1-225.

34. **Radičević S., R. Cerović, I. Glišić, Ž. Karaklajić-Stajić.** 2010. Promising sour cherry hybrids (Prunus cerasus L.) developed at Fruit Research Institute – Čačak. Genetika, 42, 2, 299-306.

35. **Radičević S., R. Cerović, M. Mitrović, O. Mitrović, M. Lukić, S. Marić, N. Milošević.** 2011. Biological properties of introduced sweet cherry (Prunus avium L.) cultivars. Proceedings of the III Conference 'Innovations in Fruit Growing – Improving the Production of Cherries', Faculty of Agriculture, Department of Fruit Science, Belgrade, 173-180.

36. **Radičević S., R. Cerović.** 2014. Ripening time and fruit quality of introduced sweet cherry (Prunus avium l.) cultivars. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 17, 6, 1558-1571.

37. **Radičević S., S. Marić, R. Cerović.** 2015. S-allele constitution and flowering time synchronization – preconditions for effective fertilization in sweet cherry (Prunus avium L.) orchards. Romanian Biotechnological Letters, in press.

38. **Sredojević Z.** 2011. Economic evaluation of the production of sweet and sour cherry in Serbia. Proceedings of the III Conference 'Innovations in Fruit Growing – Improving the Production of Cherries', Belgrade, 5-20.

39. **Statistical Office of the Republic of Serbia.** 2015. The database of agricultural statistics.

http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=139; Access date 20. 07. 2015.

40. **Strike B., C. Finn, J.R. Clark, M.P. Banados.** 2006. Worldwide production of blackberries. Blackberry Production, Northwest Berry and Grape Information Network, Oregon State University.

41. **Ševarlić M., S. Jevtić, S. Petrović, Z. Vasiljević, J. Đilas, Ž. Obradović.** 1998. Economic aspects of small fruit production in Serbia. Journal of Pomology, 32, 123-124, 19-36.

42. **USAID Serbia.** 2010. Economic analysis of production, processing and marketing of sweet and sour cherries in Serbia.

http://ntpcacak.rs/aplikacije/admin/pdf/Ekonomska%20analiza%20proizvodnje%20i%20plasmana%20tresnje%20i%20visnje%20u%20Srbiji.pdf Access date 20.05.2015.

43. **Vlahović B.** 2003. The market of agricultural and food products. Srecial part – Book II, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 3, 2015, (574-590)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ГЛАВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПЛОДОВЕ ОТ СИНЯ СЛИВА ВЪВ ФАЗА НА ТЕХНОЛОГИЧНА ЗРЯЛОСТ

Раде Милетич*, Жаклина Караклаич-Стаич, Светлана М. Паунович, Йелена Томич

Изследователски институт по овощарство, ул. "Краля Петра I" 9
32000 Чачак, Република Сърбия
**E-mail: radem@ftn.kg.ac.rs*

MAJOR CHARACTERISTICS OF PLUM FRUITS IN THE PHASE OF TECHNOLOGICAL RIPENESS

Rade Miletić*, Žaklina Karaklajić-Stajić, Svetlana M. Paunović, Jelena Tomić

Fruit Research Institute, Kralja Petra I/9, 32000 Čačak, Republic of Serbia

РЕЗЮМЕ

В зависимост от сорта, плодовете от сини сливи са предназначени основно за десертна консумация; освен това, техните комбинирани характеристики ги правят подходящи за преработка и произвеждане на различни продукти. Плодовете от сини сливи предназначени за обработка (сушени сливи, бренди, сок, конфитюр, мармалад) се прибират в период на технологична зрялост. Именно в тази фаза съдържанието в плодовете на сухи разтворими вещества, захари и други хранителни вещества е най-високо. Плодовете са много сочни, по принцип ароматни и вкусни (Mišić, 1996).

Измежду сортовете, които обичайно се отглеждат в Сърбия и в по-обширния район на Европа са "Чачанска лепотица" и "Стенлей", като и двата сорта са изключително подходящи за сушене и производство на бренди. Също така, популярен между производителите е сорт "Милдора", като по-скоро интродуциран сорт; въпреки това освен, че е подходящ за сушене, той се употребява и за прясна консумация

SUMMARY

Depending on the cultivar, plum fruits are primarily intended for table consumption; alternatively, their combined traits make them conducive to processing and making of different products. Plum fruits intended for processing (prunes, brandy, juice, jam, marmalade) are harvested at the time of technological ripeness. It is in this phase that the fruits' contents soluble solids, sugars and other nutrients are the highest. The fruits are very juicy, typically aromatic and tasty, (Mišić, 1996).

Among the cultivars that are most typically grown in Serbia and in the wider region of Europe are 'Čačanska lepotica' and 'Stanley', both being cultivars highly suitable for drying and production of brandy. Also popular among growers is 'Mildora', as a more recently introduced cultivar; however, in addition to its suitability for drying, it is also readily used for fresh consumption (Mitrović et al., 2006; Mitrović, 2012). Modern

(Mitrović et al., 2006; Mitrović, 2012). Съвременните технологии за сушене на сини сливи изискват плодовете да бъдат с високо качество и еднакъв размер и тегло (Mitrović et al., 2000). Подобни изисквания се поставят за плодове използвани в производството на бренди или подобни продукти от хранително-вкусовата промишленост и домакинството (Popović et al., 2006).

Съвременното, високо интензивно овощарство все повече зависи от гъстотата на насажденията, поради преимуществата, които се проявяват с голямо въздействие оказано при началото на плододаването, добив на дърво и единица площ, както и качество на плодовете Mićić et al. (2006), Čmelik et al. (2006), Peppelman et al. (2007), Miletić et al. (2011).

Именно поради тези причини изследването е проведено върху влиянието оказано от гъстотата на засаждане върху качеството и характеристиките на плода на изследваните сортове във фазата на технологична зрялост.

Ключови думи: синя слива, сорт, разстояние на засаждане, плод, добив, разтворимо сухо вещество

technologies for drying plums require that the fruits be of high quality and uniform in size and mass (Mitrović et al., 2000). Similar requirements are posed for fruits used in production of brandy or similar food-industry or household products (Popović et al., 2006).

Modern, highly-intensive fruit-growing is increasingly dependent on densely-planted orchards, owing to advantages that are manifested in a big impact made on the start of fruit-bearing, yield per tree and unit of area, as well as the fruit quality Mićić et al. (2006), Čmelik et al. (2006), Peppelman et al. (2007), Miletić et al. (2011).

It is for these reasons that a study has been conducted of the impact made by the density of planting on the quality and characteristics of the fruit of the examined cultivars in the phase of technological ripeness.

Key words: plum, cultivar, planting distance, fruit, yield, soluble dry matter

УВОД

В зависимост от сорта, плодовете от сини сливи основно са предназначени за десертна консумация; освен това, техните комбинирани характеристики ги правят подходящи за преработка и произвеждане на различни продукти. Плодовете от сини сливи предназначени за обработка (сушени сливи, бренди, сок, конфитюр, мармалад) се прибират в период на технологична зрялост. Именно в тази фаза съдържанието в плодовете на сухи разтворими вещества, захари и други хранителни

INTRODUCTION

Depending on the cultivar, plum fruits are primarily intended for table consumption; alternatively, their combined traits make them conducive to processing and making of different products.

Plum fruits intended for processing (prunes, brandy, juice, jam, marmalade) are harvested at the time of technological ripeness.

It is in this phase that the fruits' contents soluble solids, sugars and other nutrients are the highest.

вещества е най-високо. Плодовете са много сочни, по принцип ароматни и вкусни (Mišić 1996).

Измежду сортовете, които обичайно се отглеждат в Сърбия и в по-обширния район на Европа са "Чачанска лепотица" и "Стенлей", като и двата сорта са изключително подходящи за сушене и производство на ракия. Също така популярен между производителите е сорт "Милдора", като по-скоро интродуциран сорт; въпреки това освен, че е подходящ за сушене, той се употребява и за свежа консумация (Mitrović et al., 2006; Mitrović, 2012). Съвременните технологии за сушене на сини сливи изискват плодовете да бъдат с високо качество и еднакъв размер и тегло (Mitrović et al., 2000). Подобни изисквания се поставят за плодове използвани за производството на ракия или подобни продукти от хранително-вкусовата промишленост и домакинството (Popović et al., 2006).

Съвременното, високо интензивно овощарство все повече зависи от гъстотата на насажденията, поради преимуществата, които се проявяват в голямо въздействие оказано при началото на плододаването, добив на дърво и единица площ, както и качество на плодовете Mićić et al. (2006), Čmelik et al. (2006), Peppelman et al. (2007), Miletić et al. (2011).

Именно поради тези

The fruits are very juicy, typically aromatic and tasty, (Mišić, 1996).

Among the cultivars that are most typically grown in Serbia and in the wider region of Europe are ‘Čačanska lepotica’ and ‘Stanley’, both being cultivars highly suitable for drying and production of brandy. Also popular among growers is ‘Mildora’, as a more recently introduced cultivar; however, in addition to its suitability for drying, it is also readily used for fresh consumption (Mitrović et al., 2006; Mitrović, 2012).

Modern technologies for drying plums require that the fruits be of high quality and uniform in size and mass (Mitrović et al., 2000). Similar requirements are posed for fruits used in production of brandy or similar food-industry or household products (Popović et al., 2006).

Modern, highly-intensive fruit-growing is increasingly dependent on densely-planted orchards, owing to advantages that are manifested in a big impact made on the start of fruit-bearing, yield per tree and unit of area, a well as the fruit quality Mićić et al. (2006), Čmelik et al. (2006), Peppelman et al. (2007), Miletić et al. (2011).

It is for these reasons that a

причини изследването е проведено върху влиянието оказано от гъстотата на засаждане върху качеството и характеристиките на плода на изследваните сортове във фазата на технологична зрялост.

study has been conducted of the impact made by the density of planting on the quality and characteristics of the fruit of the examined cultivars in the phase o technological ripeness.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експерименталното сливово насаждение е създадено през 2007 в района на Чачак, като са използвани семеначета от джанка (*Prunus cerasifera* Erhr.) като подложка. Приложени са две различни обработки при разстоянието на засаждане – 5 x 2 m (Обработка I) и 5 x 4 m (Обработка II).

В обработка I, изпълнението на съответните помологични и технически мерки подпомага формирането на модифицирана форма на отглеждане – вретеновиден храст, с промени в подреждането, положението и броя на скелетни колони, като се започне от основата и се стигне до върха на короната. По този начин, е възможно да се регулира развитието на вегетативната маса в по-високите участъци на короната, и във формата на плодоносните клонки и тръноподобни клончета. В обработка II, е оформена класическа пирамидална корона. Освен специфичните помологични и технически мерки приложени при оформянето на желаната форма за отглеждане, приложено е и зимно и лятно подрязване, заедно с

MATERIAL AND METHODS

The experimental plum plantation was set up in 2007 in the vicinity of Čačak, using the seedling of the plum cherry (*Prunus cerasifera* Erhr.) as the rootstock. Two different treatments regarding the planting distance were applied, 5 × 2 m (treatment I) and 5 × 4 m (treatment II).

In treatment I, the implementation of corresponding pomo-technical measures enabled formation of the modified cultivation form – the spindle bush, with changes to the arrangement, position and number of skeletal branches, starting from the base and leading towards the crown top. In this way, it was possible to regulate the development of the vegetative mass in the higher sections of the crown, in the form of fruit-bearing branches and thorny shoots. In treatment II, classical improved pyramidal crown was formed. In addition to specific pomo-technical measures applied in shaping the desired cultivation form, measures off winter and summer pruning were also applied, together with cultivation of land, fertilisation and

обработка на земята, торене и защита от причинители на болести и вредители.

Извършено е измерване за да се определят характеристиките на плода, размерите на костилката и теглото, тегло и дължина на дръжката, съдържание на мезокарпа и съдържание на разтворими сухи вещества. Размерите на плода, костилката и дръжката са измерени с дигитален шублер с обхват 300 mm, с разделителна способност от 0.01 mm, докато теглото на плода е установено с технически везни "Меттлер", с точност от 0.01 g. Съдържанието на разтворими сухи вещества е определено с дигитален немски рефрактометър "KRUSS".

За целите на планувaните анализи, пробите от плодовете на "Чачанска лепотица" са събрани през първото десетдневие на август, докато плодовете на "Стенлей" са събрани в края на август и началото на септември; и накрая, плодовете на "Милдора" са събрани в края на първото десетдневие на септември, т.е. във фаза на технологична зрялост.

Добивът е определен като са събрани всички плодове (от пет дървета) на всеки сорт, според обработка. Статията представя средните и сумарни добиви през три-годишния период (kg/дърво, t/ha и kg/m^2).

Изследването представлява средните резултати за период

protection from disease-causing agents and pests.

Measuring was applied to in order to determine the parameters of fruit and stone dimensions and mass, mass and length of stalk, content of mesocarp and content of soluble solids. Dimensions of the fruit, stone and stalk were measured using the digital calliper within 300 mm, with the 0.01 mm resolution, whereas the fruit mass was established using the ‘Metler’ technical scales, at 0.01 g precision.

The content of soluble solids was determined using the ‘KRUSS’ – Germany digital refractometer.

For the purposes of the planned analyses, the fruits of ‘Čačanska lepotica’ were sampled in the first decade of August, whereas the fruits of ‘Stanley’ were sampled at the end of August and beginning of September; finally, ‘Mildora’ fruits were sampled at the end of the first decade of September, i.e. in the phase of technological ripeness.

The yield was determined by harvesting all fruits (from five trees) of each cultivar, per planting treatment. The paper presents average and cumulative yields over the three-year period (kg/tree, t/ha and kg/m^2).

The study presents average results over the period of five years

от пет години (2010-2014), статистически обработени с дисперсионен анализ на Фишър – ANOVA. Степента на значимост на разликите установени във връзка с наличието на еднакви параметри в съответните обработки е отчетена чрез Тест на Дънкан с праг на значимост от *pá0,05.*

(2010-2014), statistically processed using the Fisher Variance Model – ANOVA. The degree of significance of differences established in relation to the presence of identical parameters in the respective planting treatments was established using the Duncan test for significance threshold of *pá0,05*.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

По отношение на размера на плода и костилката, разглежданите сортове показват свои сортови характеристики. Въпреки че не са установени статистически различия, се забелязва, че плодовете от обработка II имат по-голям размер.

Теглото на плода е в границите на оптималните стойности за всеки един от сортовете. В зависимост от обработката, плодовете на сорт "Чачанска лепотица" имат приблизително същото тегло (36.2 g; 35.8 g), като не са отчетени никакви статистически значими разлики. За разлика от това, плодовете на сортове "Милдора" (24.4 g; 25.9 g) и "Стенлей" (33,4 g; 35,9 g) имат по-голямо тегло при обработка II, показвайки високи значими статистически разлики в сравнение с плодовете от обработка I. Теглото на костилката не показва значима зависимост от начина на обработка, и това се отразява върху съдържанието на мезокарпа. Не са установени значими разлики по отношение

RESULTS AND DISCUSSION

As regards the size of fruit and stone, the cultivars under consideration demonstrated their cultivar characteristics. Although no statistical differences were established, it was observed that fruits from treatment II had a larger size.

The fruit mass was within optimum values or each of the cultivars. Depending on the treatment of cultivation, the fruits of the ‘Čačanska lepotica’ cultivar had an approximately identical mass (36.2 g; 35.8 g), recording no statistically significant differences. As opposed to this, the fruits of the ‘Mildora’ (24.4 g; 25.9 g) and ‘Stanley’ (33,4 g; 35,9 g) cultivars had a larger mass in treatment II, showing highly significant statistical differences in comparison to fruits from treatment I. The stone mass did not show significant dependence on the cultivation treatment, and this was also reflected on the content of mesocarp. As regards the stone mass and the content of mesocarp, no significant differences have

на теглото на костилката и съдържанието на мезокарпа във връзка с обработката (Таблица 1).

been established in relation to the cultivation treatment (Table 1).

Таблица 1. Основни характеристики на плодове и добиви от изследваните сортове
Table 1. Major characteristics of fruits and yields of examined cultivars

Характеристики Parameters		*Сорт/Обработки/Cultivar/Treatments*					
		'Čačanska lepotica'		*'Mildora'*		*'Stanley'*	
		I	*II*	*I*	*II*	*I*	*II*
Плод Fruit (mm)	дължина lenght	40,6 a	41,9 a	37,2 a	36,5 a	46,3 a	47,7 a
	широчина width	35,5 a	37,0 a	33,4 a	31,4 a	35,1 a	36,0 a
	дебелина thickness	33,9 a	35,5 a	31,4 a	30,3 a	34,6 a	35,4 a
Костилка Stone (mm)	дължина lenght	21,6 a	22,0 a	22,4 a	23,3 a	26,6 a	28,3 a
	широчина width	13,3 a	13,3 a	12,5 a	12,9 a	14,1 a	14,4 a
	дебелина thickness	8,0 a	7,9 a	7,7 a	7,9 a	8,4 a	8,9 a
Тегло на плода Fruit mass (g)		36,2 a	35,8 a	24,6 b	25,9 a	33,4 b	35,9 a
Тегло на костилката Stone mass (g)		1,3 a	1,4 a	1,1 a	1,1 a	1,6 a	1,8 a
Съдържание на плодно месо Content of flesh (%)		95,8 a	96,1 a	95,6 a	95,8 a	95,3 a	94,7 a
Плодна дръжка Fruit stalk	тегло/mass 100 g	8,6 a	9,2 a	5,6 a	5,9 a	9,9 a	10,2 a
	дължина lenght (mm)	15,0 a	15,3 a	10,9 a	12,2 a	21,2 a	20,5 a
Среден добив Average yield	kg/tree kg/дърво	7,28 b	9,48 a	4,51 b	5,79 a	9,26 b	12,1 a
	t/ha	9,02 a	4,42 b	5,56 a	2,89 b	11,24 a	6,03 b
Сумарен добив Cumulative yield	kg/tree kg/дърво	36,4 b	47,4 a	22,6 b	32,95 a	60,8 a	46,32 b
	t/ha	36,4 a	23,6 b	22,6 a	16,47 b	60,08 a	23,16 b

* Средните стойности посочени във всеки ред, за всеки сорт и последвани от еднакви букви нямат статистически значима разлика, според теста на Дънкан за многочислени интервали за $P \leq 0,05$.
* Mean values stated in each row, for each cultivar and followed by identical letters are not statistically significantly different, according to Duncan's test of multiple intervals for $P \leq 0,05$.

Въпреки, че теглото на 100 венчелистчета е по-голямо при обработка II, не са установени никакви статистически разлики. Същото е приложено към дължината на венчелистчето на всеки сорт, във връзка с приложената обработка. Най-късото венчелистче е открито при сорт "Милдора", докато най-дългото принадлежи на "Стенлей", което също отговаря на техните сортови характеристики. Плодовете на "Стенлей" и "Чачанска лепотица" са по-благоприятни за ръчно прибиране, поради по-дългите им венчелистчета. В същото време, плодове с по-къси венчелистчета са по-подходящи за механично прибиране, поради факта че по-дългите венчелистчета имат склонност да поглъщат въздей-ствието на шейкъра, което води до по-ниска ефективност при събиране на реколтата.

Средните добиви на дърво от разглежданите сортове са по-високи при обработка II, което показва значими статистически разлики в сравнение с плодове в обработка II. За разлика от това, поради по-голям брой дървета, добивите от единица площ са по-високи в обработка I, съпътствани от високи значими разлики. Добивите на "Чачанска лепотица" са по-високи от 49.0% в сравнение с обработка II, докато добивите на "Милдора" и "Стенлей" са също по-високи в обработка I с 52.0% и съответно

Although the mass of 100 petals was larger in treatment II, no statistical differences have been established.
The same is applied to the length of petal in each cultivar, in relation to the cultivation treatment applied. The shortest petal was found in ‘Mildora’, whereas the longest belonged to ‘Stanley’, which also corresponds to their cultivar characteristics.

Fruits of ‘Stanley’ and ‘Čačanska lepotica’ are more conducive to manual harvesting, owing to their longer petal.
At the same time, fruits with shorter petals are more suitable for mechanical harvesting, due to the fact that the longer petal tends to absorb the impact of the shaker, resulting in a lower efficiency of harvesting.

The average yields per tree in cultivars under consideration were higher in treatment II, showing significant statistical differences compared to fruits in treatment I. As opposed to this, due to a larger number of trees, yields per unit of area were higher in treatment I, accompanied by highly significant differences. Yields of ‘Čačanska lepotica’ were higher by 49.0% compared to treatment II, whereas the yields of ‘Mildora’ and ‘Stanely’ were also higher in treatment I by 52.0% and 53.6%, respectively. Identical

53.6%. Еднакви тенденции са отчетени в сумарния добив от дърво и единица площ през изпитния период, т.е. през периода на първоначален и възходящ добив. Сумарните добиви на "Чачанска лепотица" са по-високи от 35.2%, в сравнение с 27.1% при "Милдора" и 61.8% при "Стенлей". Получените добиви са най-високи за "Стенлей", следвани от по-ниски добиви за "Чачанска лепотица" и най-ниски за "Милдора", което отговаря на техните сортови характеристики.

Както беше споменато по-рано, плодовете от сини сливи за преработка се прибират във фаза на технологична зрялост. В добавка към органолептичната оценка, и с цел да се определи правилният момент за прибиране на реколта, е извършена оценка на разтворимите сухи вещества в плодовете, като най-важен показател за годността на плодовете за използване в технологиите на преработка. Плодовете на "Чачанска лепотица" отбелязват съдържание на разтворими сухи вещества от 21.7% (18.6-23.7%) за обработка I, за разлика от 20.1% (18,4-22.3%) за обработка II. Същият параметър достигат стойностите 27.7% (24.1-32.3%) и 26,1% (25.9-27.9%) при "Милдора", в сравнение с 19.0% (16.3-25.2%) и 18.5% (16.0-23.1%) при сорт "Стенлей". Очевидно е, че сорт "Милдора" се характеризира с

tendencies were recorded in cumulative yield per tree and unit of area over the trial period, i.e. over the period of the initial and ascending yield. The cumulative yields of ‘Čačanska lepotica’ were higher by 35.2%, compared to 27.1% in ‘Mildora’ and 61.8% in ‘Stanley’.
The generated yields were the highest in ‘Stanely’, followed by lower yields in ‘Čačanska lepotica’ and the lowest in ‘Mildora’, which corresponds to their cultivar characteristics.

As it has been mentioned earlier, plum fruits for processing are harvested in the phase of technological ripeness. In addition to the organoleptic assessment and in order to determine the right moment for harvesting, evaluation of the soluble solids content in the fruits is also performed, as the most important indicator of the fruits’ suitability for use in processing technologies.

The fruits of ‘Čačanska lepotica’ recorded the soluble solids content of 21.7% (18.6-23.7%) in treatment I, compared to 20.1% (18,4-22.3%) in treatment II. The same parameter reached the values of 27.7% (24.1-32.3%) and 26,1% (25.9-27.9%) in ‘Mildora’, compared to 19.0% (16.3-25.2%) and 18.5% (16.0-23.1%) in the ‘Stanley’ cultivar. It is evident that the ‘Mildora’ cultivar is characterised by a high content of

високо съдържание на разтворими сухи вещества, което е изключително важна и съществена характеристика за този сорт. Като се има предвид периода на узряване, сортове "Чачанска лепотица" и "Стенлей" се характеризират с високо съдържание на разтворими сухи вещества във фаза на технологична зрялост през август, което допълнително зависи от климатичните условия по време на вегетация. Показателно е, че съдържанието на разтворими сухи вещества не се различава значително между обработките, така че не е установена никаква статистически значима разлика. С други думи, гъстотата на засаждане няма значимо въздействие върху съдържанието на разтворими сухи вещества (Таблица 2).

По отношение на размера и теглото при обработка, плодовете на изследваните сортове показват своите стандартни сортови характеристики. Това също така съответства на данните отчетени от Miletić et al. (2014a и 2014b), което е присъщо за характеристиките на тези сортове в периода на първоначална и възходяща продуктивност. Съществуващите разлики се появяват в резултат на агротехнологични условия и извършените мерки в технологията на отглеждане.

soluble solids, which is a highly important and substantial characteristic of this cultivar. Considering its ripening time, the ‘Čačanska lepotica’ and ‘Stanley’ cultivars are both characterised by high contents of soluble solids in the phase of technological ripeness and especially during the ripening phase in the month of August, which is further dependent on the weather conditions during the vegetation.

It is indicative that the soluble solids contents did not significantly vary between the treatments, so that no statistically significant difference has been established. In other words, the density of planting did not have a significant impact on the content of soluble solids (Table 2).

As regards the size and mass per cultivation treatment, the fruits of the examined cultivars demonstrated their standard cultivar characteristics. This is also in accordance with the data reported by Miletić et al. (2014a and 2014b), pertaining to the characteristics of these cultivars in the period of initial and ascending productivity. The existing differences occurred as a result of agro-ecological conditions and the implemented cultivation technology measures.

Таблица 2. Съдържание на разтворими сухи вещества в плодовете на изследваните сортове сини сливи
Table 2. Content of soluble solids in fruits of examined plum cultivars

Година Year	Сорт/Обработки/Cultivar/Treatments					
	'Čačanska lepotica'		'Mildora'		'Stanley'	
	I	II	I	II	I	II
2010	18,6	18,6	24,1	23,2	18,4	17,4
2011	21,6	20,9	32,3	27,9	25,2	23,1
2012	23,2	22,3	28,1	27,3	18,0	16,6
2013	23,7	18,4	25,7	25,9	17,3	19,3
2014	21,2	20,3	28,1	26,3	16,3	16,0
Mx	21,7 a	20,1 a	27,7 a	26,1 a	19,0 a	18,5a

* Средните стойности посочени във всеки ред, за всеки сорт и последвани от еднакви букви нямат статистически значима разлика, според теста на Дънкан за многочислени интервали за $P \leq 0,05$.
* Mean values stated in each row, for each cultivar and followed by identical letters are not statistically significantly different, according to Duncan's test of multiple intervals for $P \leq 0,05$.

Получените добиви отговарят на принципите на сливовите овощни градини с гъсти насаждения. Резултатите от засаждането до този момент показват постоянен модел, при който увеличаване в броя на дървета на единица площ също увеличава добивите, според данните на Meland (2001), Mićić et al. (2006); Čmelik et al. (2006); Peppelman et al. (2007), Miletić et al. (2011a and 2011b), въз основа на техните проучвания върху параметрите на добива и характеристиките на плода на водещите и нови сортове сини сливи при различни условия на обработване. Резултатите от изследването в областта на количеството добив от единица площ показва, че помологичните и технически мерки (огъване и разклоняване на клони и летораст, изрязва-

The generated yields correspond to the principles of densely-planted plum orchards. The results of the planting thus far indicate a regular pattern whereby an increase in the number of trees per unit of area also increases the yields, as reported by Meland (2001), Mićić et al. (2006); Čmelik et al. (2006); Peppelman et al. (2007), Miletić et al. (2011a and 2011b), based on their studies of parameters of yield and fruit properties of the leading and new plum cultivars in various cultivation conditions.

The results of the research in the domain of the amount of yield per unit of area indicate that the pomo-technical measures (bending and spreading of branches and shoots, notching) implemented in shaping

не) извършени при създаване на формата за обработка (както посочват Mićić et al., 2006), оказват влияние върху по-ранното начало и по-голяма продуктивност в обработките с по-гъсто засаждане. В контролната обработка, където е оформена класическа пирамидална корона, първата реколта и добиви са минимални, което е в съответствие с характеристиките на формата на обработка (подобрена пирамидална корона) и класическия метод за отглеждане на сини сливи (Mišić 2006).

Сумарният добив за периода на първоначалната и възходяща продуктивност е обичаен за всеки сорт. Най-високите добиви са от сорт "Стенлей", които надминават "Чачанска лепотица". В същото време, въпреки че се характеризира с по-ниска продуктивност, нейните висококачествени плодове, богати на разтворими сухи вещества и общи захари допринасят ефективно за цялостната стойност на сушените сливи.

Като се започне от предпоставката, че за да се използват за производство на сушени сливи, плодовете от сини сливи трябва да имат съдържание на разтворими сухи вещества повече от 18% (Mitrović 2012), може да се стигне до заключението, че изследваните сортове могат успешно да бъдат използвани за тези цели, ако са прибрани във

the cultivation form (as reported by Mićić et al., 2006), made an impact on the earlier onset and larger productivity in the dense-planting treatments.

In the control treatment, where the classical pyramidal crown was shaped, the first crop and yields were minimal, which is in accordance with the characteristics of the cultivation form (improved pyramidal crown) and the classical method of plum cultivation (Mišić 2006).

The cumulative yield for the period of initial and ascending productivity is typical of each cultivar. The highest yields were those of the ‘Stanley’ cultivar, surpassing those of ‘Čačanska lepotica’. At the same time, although characterised by lower productivity, its high-quality fruits, rich in soluble solids and total sugars effectively contribute to the overall value of the prune.

Starting from the premise that in order to be used for prunes production, plum fruits ought to have a soluble solids content in excess of 18% (Mitrović 2012), it can be inferred that the examined cultivars can be successfully used to these purposes, when harvested in the phase of technological ripeness.

фаза на технологична зрялост. Колебанията в съдържанието на разтворими сухи вещества, които са наблюдавани във връзка с годината на отглеждане, се случват в резултат както на технологичните мерки за отглеждане и преобладаващите климатични условия през дадената година, особено в периода на интензивен растеж на плодовете през юни и юли, както и температурните условия през август, по време на периода на технологична зрялост. Очевидно е, че периодът за прибиране на реколтата определя съдържанието на разтворими сухи вещества в мезокарпа, според Miletić et al. (2010).

Прибирането на плодове от сини сливи за производство на бренди не е стриктно свързано със съдържанието на разтворими сухи вещества. Реколтата за бренди основно зависи от съдържанието на общи захари в мезокарпа. В ежедневната практика, плодовете на един и същи сорт предназначен за производство на бренди се прибират с известно отлагане, след събиране на количествата предназначени за сушене и обработване за други хранителни продукти.

Ако се съди по съдържанието на общи разтворими сухи вещества, всички изследвани сортове във фаза на технологична зрялост са подходящи за изсушаване. Това е в съответствие също и с критериите посо-

The fluctuations in the soluble solids contents that have been observed in relation to the year of growth, occurred as a result of both the cultivation technology measures and the prevailing weather conditions in the given year, especially in the period of the intensive growth of the fruits in June and July, as well as the temperature conditions in August, during the fruit ripening phase.

It is evident that the harvesting time determines the soluble solids content in the mesocarp, as reported by Miletić et al. (2010).

Harvesting of plum fruits for brandy production is not strictly linked to the content of soluble solids. The brandy crop is primarily dependent on the content of total sugars in the mesocarp. In everyday practice, fruits of a same cultivar intended for brandy production are harvested with some delay, after picking the quantities intended for drying and processing into other food products.

Judged from the aspect of the total soluble solids content, all of the examined cultivars in the phase of technological ripeness are suitable for drying. This is also in accordance with the criteria reported by Janda and Gavrilović

чени от Janda и Gavrilović (1984), които твърдят, че плодовете на сини сливи със съдържание на сухо вещество повече от 18.0% се използват за сушене. В същото време, сортове "Чачанска лепотица" и "Стенлей" са подходящи за производство на бренди, прибират се във фаза на технологична зрялост, в последния период за прибиране на реколтата. Според Popović et al. (2008.), за да отговарят на тази цел, плодовете трябва да имат високо съдържание на захари и по-малък процент костилка, което е допълнително потвърдено от нашите резултати. Същите автори посочват, че плодовете на сорт "Стенлей" дават висококачествено бренди, което също е свързано с периода на прибиране на реколтата и качеството на плодовете на всеки сорт, съгласно изследванията в настоящата статия. Според същите автори, възможно е да се получи бренди с добро качество от плодове на "Чачанска лепотица", при условие че производството се извършва като се обърне необходимото внимание на всички технологични процедури, които включват ферментация на смачканите плодове и дестилация; обаче, производството на бренди все още е значително по-малко от това на "Стенлей".

(1984), stating that plum fruits with the solid soluble content in excess of 18.0% are used for drying.

At the same time, the ‘Čačanska lepotica’ and ‘Stanley’ cultivars are suitable for brandy production, harvested in the phase of technological ripeness, in the final harvesting intervals.
According to Popović et al. (2008.), in order to suit this purpose, the fruits must have high sugar contents and a smaller share of the stone in the fruit, which is further confirmed by our results. The same authors report that fruits of the ‘Stanley’ cultivar yield high-quality brandy, which is also related to the harvesting period and quality of the fruit of each cultivar, in accordance with the findings presented in this paper.

According to the same authors, it is possible to obtain good-quality brandy from ‘Čačanska lepotica’ fruits, provided the production is performed paying due respect to all the technological procedures involving fermentation of the crushed fruit and distillation; however, the brandy yield is still considerably lower than that of ‘Stanely’.

ИЗВОДИ

Според размера на плода и костилката, изследваните сортове показват своите сортови

CONCLUSIONS

Regarding the size of fruit and stone, the studied cultivars demonstrated their cultivar traits.

белези. Въпреки, че плодовете от обработка II имат по-голям размер, не са отчетени никакви статистически значими разлики.

Големината на плода е в границите на оптималните типични характеристики за всеки сорт. Средната маса на плода варира между и в рамките на сортовете, в зависимост от обработката и е определена както следва: *"*Чачанска лепотица*" (36,2 g; 35,8 g), "*Милдора*" (24,4 g; 25,9 g) и* "Стенлей*" (33,4 g; 35,9 g).*

Теглото на костилката не показва значително влияние на обработката, което също се отразява върху съдържанието на мезокарпа. Не са установени никакви значителни различия измежду различните обработки и тяхното въздействие върху плодното тегло и съдържанието на мезокарпа в съответните сортове.

Средните добиви от дърво при изследваните сортове са по-високи при втората обработка, като показват значителни разлики в зависимост от плодовете и обработката.

По-високите стойности на добив за единица мярка присъстват в обработка I, където определените различия са класифицирани като високо значими. При "Чачанска лепотица", добивите при обработка I са по-високи с 49.0% в сравнение с обработка II, и същата разлика достигат сортове "Милдора" и "Стенлей с

Although fruits from planting treatment II had a larger size, no statistical differences were determined.

The fruit mass was within the optimum typical characteristics for each cultivar. The average fruit mass varied among and within the cultivars, depending on the planting treatment and was determined as follows: *Čačanska lepotica* (36,2 g; 35,8 g), *Mildora* (24,4 g; 25,9 g) and *Stanley* (33,4 g; 35,9 g).

The stone mass did not show a significant influence of the planting treatment, which was also reflected in the mesocarp content. No significant differences were established among the different treatments and their impact on the fruit mass and mesocarp content in the respective cultivars.

The average yields per tree in the studied cultivars were higher in the second treatment, demonstrating significant differences depending on the fruits and treatment.

Higher values of yield per unit of measure were present in planting treatment I, where the determined differences were classified as highly significant. In *Čačanska lepotica*, the yields in treatment I were higher by 49.0% compared to treatment II, and the same difference reached 52.0% and 53.6% for the *Mildora* and

52.0% и 53.6%.

Сумарният добив от дърво и единица показват същата тенденция в рамките на периода на изследването, т.е. периодът на първоначално и нарастващо плододаване. Сумарният добив е по-висок с 35.2% при "Чачанска родна", докато при "Милдора" и "Стенлей" са отчетени по-високи сумарни добиви от 27.1% и съответно 61.8%.

Плодовете на "Чачанска лепотица" отчитат съдържание на разтворими сухи вещества от 21.7% (18.6-23.7%) при обработка I, в сравнение с 20.1% (18,4-22.3%) при обработка II. Същият параметър достигат стойностите от 27.7% (24.1-32.3%) и 26,1% (25.9-27.9%) при "Милдора", в сравнение с 19.0% (16.3-25.2%) и 18.5% (16.0-23.1%) при сорт "Стенлей".

Във фаза на технологична зрялост, плодовете на изследваните сортове са подходящи за изсушаване и производство на бренди.

Stanley cultivars, respectively.

The cumulative yield per tree and unit of demonstrated the same tendency within the period covered by the study, i.e. for the period of initial and rising fruit bearing. The cumulative yield was higher by 35.2% in *Čačanska rodna*, whereas *Mildora* and *Stanley* recorded higher cumulative yields of 27.1% and 61.8%, respectively.

The fruits of *Čačanska lepotica* recorded the soluble solids content of 21.7% (18.6-23.7%) in treatment I, compared to 20.1% (18,4-22.3%) in treatment II. The same parameter reached the values of 27.7% (24.1-32.3%) and 26,1% (25.9-27.9%) in *Mildora*, compared to 19.0% (16.3-25.2%) and 18.5% (16.0-23.1%) in the *Stanley* cultivar.

In the phase of technological ripeness, fruits of the studied cultivars are suitable for drying and production of brandy.

БЛАГОДАРНОСТИ

Изследването в настоящата статия е извършено като част от проект TR − 31093, финансиран от Министерство на образованието, науката и технологичното развитие на Република Сърбия.

ACKNOWLEDGMENTS

The research presented in this paper was conducted as part of the TR − 31093 project financed by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Čmelik Z., Dražić J., Duralija B., Dugalić K.** 2006. Growth and cropping of plum tree „Felsina“, „Top“ and „Elena“. Voćarstvo, 42, 160, 141–146.

2. **Janda Lj., Gavrilović J.** 1984. Komparativna proučavanja vrednosti ploda u nekih sorti šljiva. Jugoslovensko voćarstvo,18, 67/68, 59-64.

3. **Meland M.** 2001. Early performance of European plum high density system. VII International Symposium on Orchard and Plantation sistems. Acta Horticulturae 557, 265–274.

4. **Mićić N., Đurić G., Cvetković M.** 2006. Sistemi gajenja i rezidbe šljive. Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Republike Srbije, Beograd.

5. **Miletić R., Luković J., Paunović M. S., Karaklajić-Stajić Ž.** 2011b. Produktivne i pomološko-tehnološke osobine plodova sorti šljiva u sistemu guste sadnje. Voćarstvo, 45, 175/176, 131–136.

6. **Miletić R., Paunović S.M., Tomić J., Milinković M.** 2014a. Parametri prinosa i važnije osobine plodova novijih sorti šljiva Mildora i Krina u zavisnosti od gustine sadnje. Voćarstvo, 48, 187-188, 81–82.

7. **Miletić R., Paunović S.M., Tomić J., Milinković M.** 2014b. Parametri prinosa standardnih sorti šljiva u zavisnosti od gustine sadnje na području centralne Srbije. Voćarstvo, 48, 187-188, 89–96.

8. **Miletić R., Pešaković M., Luković J., Paunović M. S., Karaklajić-Stajić Ž.** 2011a. Uticaj gustine sadnje na osobine i prinos stonih sorti šljive. Voćarstvo, 45, 173/174, 23–29.

9. **Miletić R., Rakićević M., Pešaković M., Karaklajić-Stajić Ž.** 2010. Osobine plodova sorti šljive u zavisnosti od vremena berbe. Zbornik sažetaka 5. znanstveno-stručnog savjetovanja hrvatskih voćara s međunarodnim sudelovanjem, Opuzen, Hrvatska, 18.

10. **Mišić P.** 1996. Šljiva. Partenon, Beograd.

11. **Mitrović O.** 2012. Kinetika sušenja i kvalitet sušenih plodova najznačajnijih sorta šljiva u Srbiji. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 1–120.

12. **Mitrović O., Gavrilović-Damnjanović J., Popović B., Kandić M.** 2000. Problematika sušenja šljive. Tematski zbornik 1. međunarodni naučni simpozijum 'Proizvodnja, prerada i plasman šljive i proizvoda od šljive', Koštunići 253–258.

13. **Peppelman G., Kemp H., Balkhoven-Baart J.T.M., Groot M.J.** 2007. Towards high density plum growing – agronomic and economic performance of plum (*Prunus domestica* L.) on VVA-1 rootstock. Acta Horticulturae 734, 225–234.

14. **Popović B., Nikićević N., Gavrilović-Damnjanović J., Mitrović O., Srećković M., Ogašanović D.** 2008. Uticaj sorte šljive na prinos rakije šljivovice. Voćarstvo, 42 (163-164): 111-118.

15. **Popović B., Nikićević N., Gavrolović-Damnjanović J., Mitrović O., Ogašanović D., Petrović A.** 2006. Tehnološka svojstva plodova važnijih sorta šljive za proizvodnju rakije šljivovice. Arhiv za poljoprivredne nauke, 238, 73–82.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 3, 2015, (591-602)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ВЛИЯНИЕ НА $CUSO_4$ $5H_2O$ ВЪРХУ ПОЛСКАТА КЪЛНЯЕМОСТ НА СЕМЕНА НА ОБЛЕПИХА (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.)

Александър Марковски*, Мелпомена Поповска

Институт по земеделие, Скопие, Св. св. Кирил и Методий, Университет на Скопие, Скопие, Република Македония
**E-mail: maraleks@yahoo.com*

INFLUENCE OF $CUSO_4 \cdot 5H_2O$ TO SOIL GERMINATION OF THE SEA BUCKTHORN (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.) SEEDS

Aleksandar Markovski*, Melpomena Popovska

Institute of Agriculture-Skopje, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Skopje, R. Macedonia

РЕЗЮМЕ

Полската кълняемост на семената на облепихата (*Hippophae rhamnoides* L.) е изследвана в експерименталните условия на Института по земеделие, Скопие. Семената на облепихата се характеризират с висока чувствителност към така наречения феномен на загниване (“damping off“ – бел. п.), причинен от някои почвени гъбички (*Pythium sp., Rhizoctonia* solani и т.н.).

Използвано е съединение на $CuSO_4$ $5H_2O$ (което се е доказало с органичното си фунгицидно въздействие върху растенията) при обработката на семената в три концентрации (0.5%, 0.12% и 0.06%).

Най-голям брой оцелели семеначета се получава при най-високата концентрация (0.5%) на $CuSO_4$ $5H_2O$. Най-високият процент на кълняемост е отчетен при обработката с 0.12% $CuSO_4$ $5H_2O$. Най-силният растеж на семеначета е установен в обработката с концентрация от 0.06% $CuSO_4$ $5H_2O$. При изследване на концентрацията на съединението е отчетено слабо

SUMMARY

The soil germination of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seeds is investigated in experimental conditions in Institute of Agriculture, Skopje. The Sea Buckthorn seeds are characterized with high sensitivity for so-called “damping off” phenomenon caused by some soil fungi (*Pythium sp., Rhizoctonia solani* etc.).

It is used compound of $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (which has a proven as organic fungicide influence on plants) in the treatment of the seed in three concentrations (0.5%, 0.12% and 0.06%).

The highest rate of seedling surviving is obtained at the highest $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ concentration (0.5%). The highest percent of germination is registered at the treatment with 0.12% $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. The highest growth of the seedlings is found in the treatment with 0.06% $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ concentration. At investigated concentration of the compound a little negative treatment

отрицателно въздействие върху растежа на семеначетата.

Ключови думи: полска кълняемост, семена, семеначета, загниване (damping off), облепиха, $CuSO_4$ $5H_2O$

influence is registered on the seedling growth.

Key words: soil germination, seed, seedling, damping off, Sea Buckthorn, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

УВОД

Облепихата е нов овощен вид в Македония. Тя е листопаден бодлив храст с дълги и тесни листа, и жълто-оранжеви плодове. Устойчива е на студ, разпространена в Европа и Азия. Всички части на *Hippophae*, като плодове, листа и семена или масла, съдържат много биоактивни съединения (Efterpi, 2012). Нейните плодове изобилстват на витамини (A, B1, B12, C, E, K, и P); флавоноиди, ликопен, каротеноиди, фитостероли и имат голямо терапевтично приложение, тъй като са богати на мощни антиоксиданти. Научното обяснение за фармакологиното въздействие на този плод представлява инхибиране на възпаления чрез понижена пропускливост, отслабване на фоликулярно струпване на лимфоцити от възпалената синовия и потискане на разпространението на лимфоцити. Облепихата понижава пристъпите на ангина, исхемичните епизоди, регистрирани на електрокардиограма, която може да бъде следствие на понижена миокардна кислородна консумация или инхибиране на тромбоцитната агрегация, предизвикана от колагена (Patel et al., 2012). Пазарът на функ-

INTRODUCTION

The Sea Buckthorn is new fruit kind in Macedonia. It is a deciduous spiny bush with long and narrow leaves, and orange-yellow berries. It is cold resistant, and native to Europe and Asia. All parts of *Hippophae* e.g. berries, leaves, and seed or pulp oils contain many bioactive compounds (Efterpi, 2012). Its fruits abound in vitamins (A, B_1, B_{12}, C, E, K, and P); flavonoids, lycopene, carotenoids, phytosterols and therapeutically important since they are rich with potent antioxidants. Scientifically evaluated pharmacological actions of this fruit kind are like inflammation inhibited by reduced permeability, loss of follicular aggregation of lymphocytes from the inflamed synovium and suppress lymphocyte proliferation.

The Sea Buckthorn reduced recurrence of angina, ischemic electrocardiogram which might be due to decreased myocardial oxygen consumption and inhibition of platelet aggregation induced by collagen (Patel et al., 2012).

The market for functional foods, to

ционални храни, към който принадлежи облепихата, се разраства ежегодно при скорост от 15% до 20% (Siro et al., 2008). Облепихата принадлежи към семейство *Elaeagnaceae*. Някои от нейните членове се характеризират с оформяне на азотофиксиращи кореноплодни нодули с актиномицет Frankia (Montpetit, Lalonde, 1988). За по-бързото разпространение на всеки нов овощен вид, най-важното нещо е неговото ефективно размножаване. Тъй като техниките за размножаване на овощни видове са по-развити, съществуват повече предпоставки за нейното разпространение. Доказан е голям успех във вегетативното размножаване на облепиха чрез зрели резници (Dhyani et al., 2012). Размножаването на видове чрез семка е техника изискваща много време, което освен това не може да запази добрите биологически характеристики и икономически качества, които са генетично идентични с избраните маточни растения (Dhyani, 2007). Но, за целите на селекционната работа, чрез изграждане на устойчивост на овощния вид към абиотичните и биотични фактори и за видово разпространение, е необходимо да се овладее генеративното размножаване с покълване на семена. Най-сериозните болести при облепихата са вертицилийно увяхване, струпясване, загниване и фузарийно

which the fruits of the Sea Buckthorn belong, is increasing annually at a rate of 15% to 20% (Siro et al., 2008). The Sea Buckthorn botanically belongs to Elaeagnaceae family. Some of its members are characterized with forming of nitrogen-fixing root nodules with the actinomycete Frankia (Montpetit, Lalonde, 1988). For faster spreading of any new fruit kind, the most important thing is its efficient propagation. As the techniques for the fruit kind propagation are more developed, the more preconditions for its spreading exist.

It has been proven the vegetative propagation of Sea Buckthorn, with great success from hardwood cuttings (Dhyani et al., 2012). Propagation of the species by seed is time consuming technique which also cannot maintain the fine biological characteristics and economic properties that are genetically identical to the selected mother plants (Dhyani, 2007).
However, for the purpose of the selection work, trough the fruit kind resistance building to the abiotic and biotic factors and for diversity expansion, the overcome of the generative propagation, with seed germination is needed.

The most serious diseases in Sea Buckthorn are verticillium wilt, scab, damping-off and fusarium wilt (Rajchal, 2009). Root rot is

увяхване (Rajchal, 2009). Загниването на корени е основен проблем при този вид докато са в разсадниците. Загниването на корените на облепихата причинено от *Rhizoctonia solani*, е основен проблем в разсадниците, което е пречка за масовото размножаване и широкото култивиране на този вид (Singh et al., 2007). Градинарската болест наречена загниване (“damping off”) е причинена от гъбични инфекции предаващи се чрез почвата, и може да се случи преди или след поникването на поници от почвата. Потискането на загниването на семеначетата причинено от *Pythium* spp. и *Rhizoctonia solani* е потенциално преимущество за изграждане на контейнер с чиста среда с компост (Scheuerell et al., 2005). Някои овощни видове са по-податливи на загниване, какъвто е случая с облепихата. Опитностите показват, че потискането на загниването е много трудно, поради постоянното приспособяване на патогените. В нашите изследвания отново се връщаме към фунгицидното въздействие на някои неорганични съединения, като меден сулфат ($CuSO_4$ $5H_2O$), с цел да се провери неговото положително или отрицателно въздействие върху кълняемостта на семената и първоначалния растеж на семеначетата на облепихата.

major problem in this species at nursery stage.

Root rot of Sea Buckthorn caused by *Rhizoctonia solani*, is a major problem at nursery stage, which is a bottleneck in mass multiplication and broad cultivation of this species (Singh et al., 2007).

The horticultural disease called “damping off” is caused by soilborne fungi and it can occur before or after the seedlings sprout from the soil.

Suppression of seedling damping-off disease caused by *Pythium* spp. and *Rhizoctonia solani* is a potential benefit of formulating soilless container media with compost (Scheuerell et al., 2005).

Some fruit kinds are more susceptible for damping off occurrence, which is the case with Sea Buckthorn. The experiences show that suppression of the damping off is very difficult, because of the continuous adaptation of the pathogens. In our investigations we return again to the fungicide effect of some inorganic compounds, as Copper (II) Sulfate Pentahydrate ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), with aim to check its positive or negative influence on seed germination and the initial growth of the Sea Buckthorn seedlings.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследвано е влиянието на различната концентрация на (0.06%, 0.12% и 0.50%) на $CuSO_4$ $5H_2O$ върху полската кълняемост на семена на облепиха сорт "Фругана", за две години (2013-2014) в оранжерийни условия. Контролата част от семената са поливани само с дистилирана вода, а друга част са покълнати в лабораторни условия. При изследване на полската кълняемост, алувиалната почва е стерилизирана и семената не са обработени пряко, а са поливани отдолу с разтвор на медни съединения. Семената са почистени от остатъците на мезокарпа и подготвени за изследване. Изследвани са тридесет семена в три повторения за всяка обработка. Както бе споменато, кълняемостта на семена в лаборатория е изследвана без обработка на семената, в условия на термостат (25^oC и 85% влажност на въздуха). Полската кълняемост е изследвана в условия на саксии при 22^oC температура и 60% влажност на въздуха. Процентът оцелели семеначета и техния растеж също са изследвани.

MATERIAL AND METHODS

The influence of the different concentration (0.06%, 0.12% and 0.50%) of $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ on the soil germination of the Sea Buckthorn variety Frugana seeds, in two years (2013-2014) green house conditions, is investigated. As a control, a part of the seeds is watered only with distilled water and another part is germinated in laboratory conditions. In investigation of the soil germination, the alluvium soil is sterilized and the seeds are not treated directly, but bottom watered with copper solutions is used. The seeds are cleansed from the mesocarp remains and prepare for investigation. Thirty seeds in three repetitions from each treatment is investigated. As is mentioned, the laboratory seed germination is investigated without treatment of the seed, in thermostat conditions (25^oC temperature and 85% humidity of the air). The soil germination is study in conditions of plant pots at 22^oC temperature and 60% humidity of the air. The surviving rate of the seedlings and their growth are also investigated.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

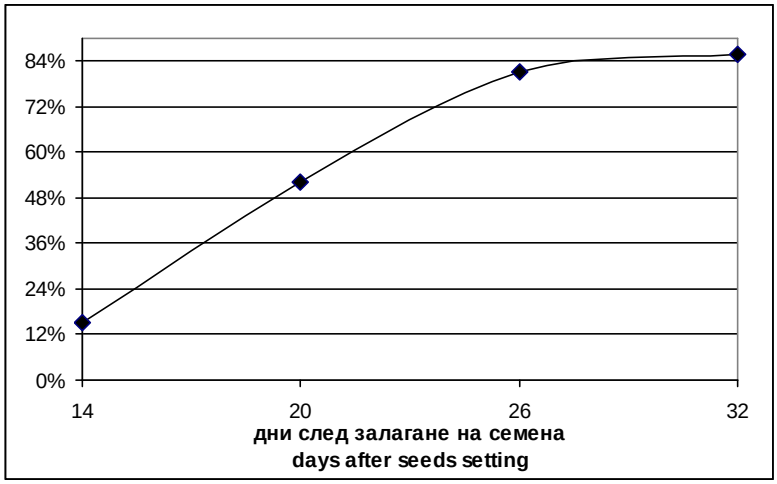
Всяко плодче на облепихата съдържа едно костеливо, яйцевидно семенце. Плодчетата се събират от маточните дървета, които са в отлично състояние. Преди изследването на влияни-

RESULTS AND DISCUSSION

Each berry of the Sea Buckthorn contains one bony, ovoid seed. The berries are harvested from the mother trees, which are in excellent condition. Before the investigation of the

ето на обработките, лабораторното покълване на семената е извършено с цел да определи способността за кълняемост на семената и да елиминира възможно влияние на генотипа в опитните резултати. Най-добрата кълняемост и растеж на видовете са постигнати, където са уравновесени факторите на околната среда (Rattan, Tommar, 2013). В нашите лабораторни опитни условия след около десетина дни семената на облепихата започват да покълват. След 12 дни, е достигната около 80% кълняемост. Максималната кълняемост се спира на 86% (Фиг. 1). Резултатите на някои изследвания разкриват, че максималният процент кълняемост в лабораторни условия е установен при червена (89%) и жълта светлина (Rattan, Tommar, 2013), което не е свързано с нашия случай (без светлина).

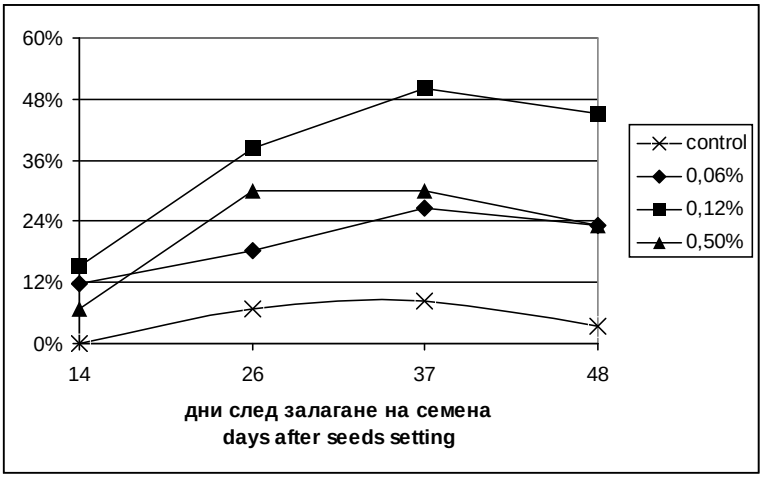
treatments influence, the laboratory germination of the seeds is performed with aim to determine the seed germination ability and to eliminate the possible influence of the genotype into the trial results. The best germination and growth of species are achieved, where environmental factors are balanced (Rattan, Tommar, 2013). In our laboratory trial conditions after about dozen days the Sea Buckthorn seeds started to germinate. After 12 days, about 80% germination is reached. The maximum germination is cemented at 86% (Fig.1.). The results of some studies revealed that maximum germination percentage in laboratory conditions is found under red (89%) and yellow lights (Rattan, Tommar, 2013), which in our case (without light condition) it is not so relevant.



Фиг. 1 Покълване в лабораторни изследвания на семена от *Hippopha rhamnoides*
Fig. 1. Laboratory germination of the seed of *Hippopha rhamnoides*

В същото време с лабораторния опит, е заложен опит от семена за определяне на полската кълняемост. Медните разтвори са приготвени точно преди поливане. Семената в почвени условия започват да покълват със закъснение от само няколко дни в сравнение с лабораторната кълняемост. В самото начало се показват големи различия при обработките. Обработката с 0,12% $CuSO_4$ $5H_2O$ има най-положителното влияние над кълняемостта на семената. В тази обработка процента на кълняемост е малко по-добра отколкото лабораторната кълняемост. Иначе всички три обработки показват положително въздействие върху началото на кълняемостта на семената, в сравнение с контролата, в който случай дори и след 14 дни не е регистрирана кълняемост (Фиг. 2).

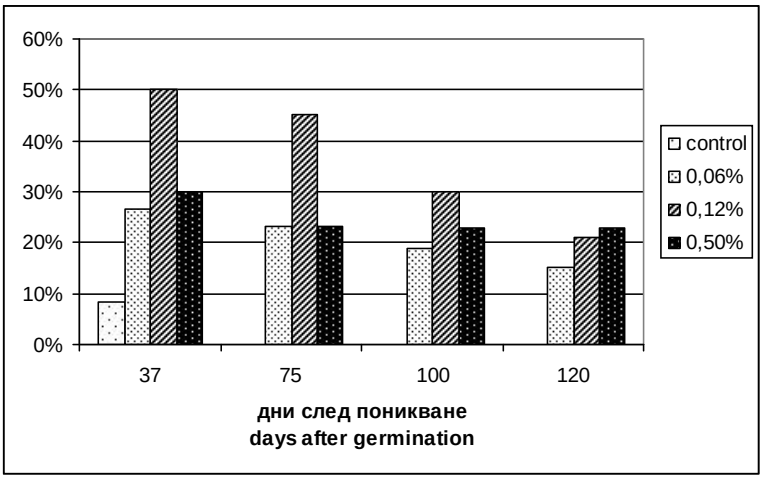
In the same time with the laboratory trial, is set the trial from seeds for the soil germination for determination. The copper solutions are prepared just before the watering. The seeds in soil condition started to germinate with delay of only a few days compared with the laboratory germination. At the very beginning the great differences are evidenced in terms of the treatments. The treatment with 0,12% $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ has the most positive influence over seed germination. In this treatment the percentage of the germination is slightly better than laboratory germination (Fig.2.). Otherwise all three treatments show the positive influence on the seed germination beginning, compared to the control in which case, neither after 14 days the seed germination is not registered (Fig.2.).



Фиг. 2 Покълване в почва на семена на *Hippopha rhamnoides* третирани с различна концентрация на $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
Fig. 2. Soil germination of the seed of *Hippopha rhamnoides* treated with different concentration of $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

Двете обработки с по-висока концентрация на $CuSO_4$ $5H_2O$ (0,12% и 0,5%) имат сходно по-силно въздействие върху покачването на процента кълняемост (увеличаване с 23%), за разлика от контролата и обработката със слаб меден разтвор $CuSO_4$ $5H_2O$ (0,06%) (увеличение само с 7%), 26 дни след засяване на семената. Може да бъде забелязано, че обработките имат по-голямо въздействие над началото на кълняемостта, понеже различията между тях остават, почти до края на кълняемостта, с изключение на обработка с 0,5% $CuSO_4$ $5H_2O$. В тази обработка, след 26 дни идва основателно по-голямо увеличаване на процента кълняемост в сравнение с обработката с 0,06% $CuSO_4$ $5H_2O$, което в началото (14 дни след залагане на семената) има по-голямо въздействие над кълняемостта. След това, около 30 дни след засяване на семената, тези две обработки стават почти еднакви (Фиг. 2). От фигурата, може да бъде видяно, че след 37 дни някои семеначета започват да загиват, понеже се появява загниване. В началото, загиването на семеначетата е най-слабо при обработка с 0,06% $CuSO_4$ $5H_2O$ (Фиг.2.), но в по-нататъшен период се усилва (Фиг. 3).

The two treatments with higher concentration of $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (0,12% and 0,5%) have an equally higher influence over the rise of the germination percentage (23% increasing), unlike the control and the treatment with weak copper solution $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (0,06%) (increasing only 7%), 26 days after sowing the seeds. It can be noticed that the treatments have the bigger influence over beginning of the germination, because the differences among them remain, almost to the germination end, except for the treatment with 0,5% $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. In this treatment, after 26 days comes to substantially the bigger increase of the germination percent compared with the treatment with 0,06% $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, which in the beginning (14 days after seeds setting) had the bigger influence over germination. Then, about 30 days after the seed sowing, these two treatments become almost equal (Fig.2.). From the figure, it can be seen that after 37 days some of the seedlings start dying, because the appearance of the damping off. In the beginning, the seedlings dying is the lowest at the treatment with 0,06% $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (Fig.2.), but in the further period it is intensified (Fig.3.).

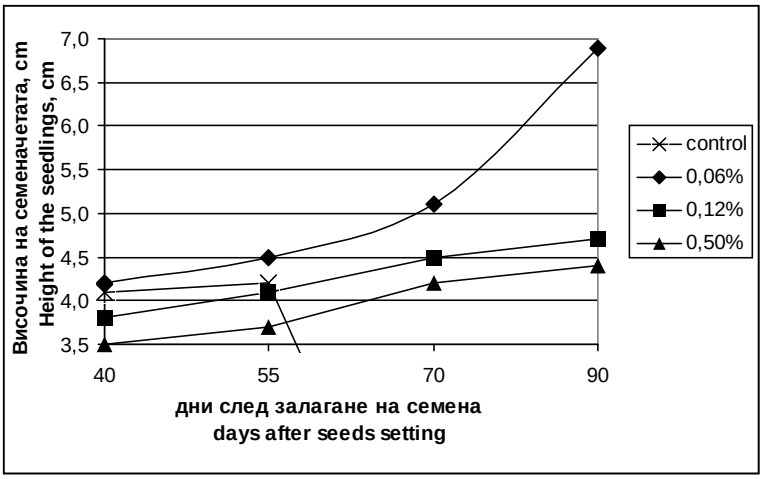


Фиг. 3 Оцелели семеначета (% живи семеначета от заложените семена) третирани с различни концентрации на $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
Fig. 3. Surviving of the seedlings (% of live seedlings from setted seeds) treated with different concentrations of $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

Интересно е да се спомене, че всички мерки за предотвратяване на загниването са предприети, като стерилизиране на субстрата и саксиите, дори употребата на дестилирана вода в подготовката на разтворите за обработките, с единственото изключение, че не е извършена дезинфекция на семената. Все пак, след около два месеца всички семеначета от контролата са загинали, докато броя на третираните семеначета е увеличен. Само при обработката с меден разтвор от 0.5% в периода след 75 дни, не е забелязано последвало загиване на семеначета, и те са здра-ви и с нормално развитие. В другите две обработки (0,06% и 0.12%) с оформянето на четири до шест листа върху семеначетата, появата на загниване се понижава, но все още присъства.

It is interesting to mention that all measures to prevent damping off have been taken, as the substrate and pots sterilization, even usage of distilled water in the treatments solution preparation, with only exception-is not perform the disinfection of the seed.

Still, after about two moths all seedlings from the control have died, while the number of the treated seedling has decreased. Only in the with 0,5% copper solution treatment in the period after 75 days, the further seedlings dying is not noticed, and the seedlings are healthy and normally developed. In the other two treatments (0,06% and 0.12%) with forming of four to six true leaves on the seedlings, the damping off appearance is decreased, but is still present.



Фиг. 4 Растеж на оцелели семеначета на облепиха
Fig. 4. Growth of the survived Sea Buckthorn seedlings

Измерването на височината на оцелелите семеначета показва слабо отрицателно влияние на медните разтвори върху растежа на семеначетата (Фиг.4). И така, най-силният растеж на семеначета е отчетен при обработката с най-слабия (0.06%) разтвор, а семеначетата обработени с разтвор от 0.5% се характеризират с най-слабия растеж. В началото, контролните семеначета са развити добре, те са по-добри от семеначета третирани със силен меден разтвор (0,12% и 0,5%), но са повлияни от почвени патогени, спират да растат и загниват (Фиг. 4).

The measuring of the height of the survived seedlings indicates the weak negative influence of the copper solutions over seedlings growth (Fig.4.). So, the strongest seedlings growth is registered at the weakest (0,06%) copper solution treatment, and the seedlings treated with 0,5% copper solution are characterized with the weakest growth. In the beginning, the control seedlings are good developed, they are better than seedlings treated with a strong copper solution (0,12% and 0,5%), but affected by the soil pathogens, they stagnated and died (Fig.4.).

ИЗВОДИ

Изследването показва, че семеначетата от облепиха са много чувствителни към отрица-

CONCLUSIONS

The investigation shows that the Sea Buckthorn seedlings are very sensitive to negative influence

телното влияние на почвените патогени в ранните етапи на развитие, което води до масови загуби. Установено е, че употребата на разтвори с $CuSO_4$ $5H_2O$ допринася за понижаване на повредите на семеначето от загниване. Употребата на силни разтвори на $CuSO_4$ $5H_2O$ (0.5%) дава по-висок процент на оцелели семеначета. Но, силните разтвори на $CuSO_4$ $5H_2O$ могат да повлияят с понижаване растежа на семеначетата. Препоръчваме използване на $CuSO_4$ $5H_2O$ като помощен метод в комбинация с други мерки и средства срещу появата на загниване, в периода на покълване и в началото на растежа на семеначетата.

of the soil pathogens in the early stages of development, which leads to the mass losses. It is determined that the usage of $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ solutions contributed to the decreasing of the seedling damages from damping off. The usage of the strong $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ solutions (0,5%) gives the higher percent of the survived seedlings. However, the strong $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ solutions can affect in decreasing of the seedlings growth. We recommend using $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ as auxiliary method in combination with the other measures and means against damping off appearance, in the period of the germination and in beginning of the seedling growth.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Dhyani D., R. K. Maikhuri, Shalini Dhyani.** 2012. Effect of auxin treatments on male and female cuttings of Hippophae salicifolia. African Journal of Biotechnology Vol. 11(90), pp. 15712-15718.
2. **Dhyani D.** 2007. Exploration, multiplication, identification of elite population of Hippophae rhamnoides (Sea Buckthorn) for sustainable rural development of higher Himalayan region of Uttaranchal, Ph.D. thesis, H.N.B. Garhwal University, Srinagar Garhwal, Uttarakhand, India, pp. 173.
3. **Efterpi C.** 2012. Hippophae Rhamnoides L. (Sea Buckthorn): a Potential Source of Nutraceuticals. Food and Public Health, 2(3): 69-72
4. **Montpetit D., M. Lalonde.** 1988. In vitro propagation and subsequent nodulation of the actinorhizal Hippophae rhamnoides L. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 1988, Volume 15, Issue 3, pp 189-199.
5. **Patel C.A., K. Divakar, D. Santani, H.K. Solanki, J.H. Thakkar.** 2012. Remedial Prospective of Hippophae rhamnoides Linn. (Sea Buckthorn). ISRN Pharmacology, Volume 2012, Article ID 436857. 6 p.
6. **Rajchal R.** 2009. Seabuckthorn (Hippophae salicifolia) Management Guide. The Rufford Small Grants for Nature Conservation, p. 1-42
7. **Rattan V., A. Tomar.** 2013. Effect of different lights on the seed germination of Hippophae salicifolia IIOABJ; Vol. 4; Issue 1; 2013: 27–29
8. **Scheuerell S.J., D. M. Sullivan, and W. F. Mahaffee.** 2005. Suppression of Seedling Damping-Off Caused by Pythium ultimum, P. irregulare, and Rhizoctonia solani in Container Media Amended with a Diverse Range of Pacific Northwest Compost Sources. Phytopathology 95:306-315.

9. **Singh K. P., D. Prasad, V. K. Yadav.** 2007. The First Report of Rhizoctonia solani Kuhn. on Seabuckthorn {Hippophae salicifolia D. Don) in Uttaranchal Himalayas. Journal of Mycology and Plant Pathology .37.1 126-127

10. **Siro I., E. Kapolna, B. Kapolna, A. Lugasi.** 2008. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance - A review. Appetite 51: 456-467.