Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 2, 2016, (233-246)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Влияние на системите за обработка на почви върху съдържанието на първични метаболити и сензорни характеристики на плодове на касис (*Ribes nigrum* L.)

Светлана М. Паунович[1]*, Михайло Николич[2], Раде Милетич[1], Бранко Попович[1], Олга Митрович[1], Миодраг Кандич[1]

[1]Изследователски институт по овощарство, ул. „Краля Петра I" 9, 3200 Чачак, Република Сърбия
[2]Аграрен факултет, Белградски университет, ул. „Неманина" 6, 11081 Белград-Земун, Република Сърбия
**E-mail: svetlana23869@gmail.com*

Effect of soil management systems on the content of primary metabolites and sensory attributes of black currant (*Ribes nigrum* L.) fruit

Svetlana M. Paunović[1*], Mihailo Nikolić[2], Rade Miletić[1], Branko Popović[1], Olga Mitrović[1], Miodrag Kandić[1]

[1]Fruit Research Institute, Čačak, Kralja Petra I/9, 32000 Čačak, Republic of Serbia
[2] Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina 6, 11081 Belgrade-Zemun, Republic of Serbia

РЕЗЮМЕ

Опитът е проведен с цел да се оцени влиянието на системите за обработка на почвата върху съдържанието на първични метаболити (общи захари, инвертни захари, общи киселини) и сензорни характеристики (размер, форма, цвят, вкус, аромат) на плодове от шест сорта касис (*Ribes nigrum* L.), включващи „Бен Ломонд", „Бен Сарек", „Чачанска черна", „Титания", „Тибен" и „Тисел". Използвани са три системи за обработка на почвата: обработка I – угар т.е. чрез оран; обработка II – мулчиране с дървесни стъргони и обработка III – мулчиране с черно полиетиленово фолио. Високото съдържание на общи захари и сравнително високото съдържание на инвертни захари е

SUMMARY

An experiment was conducted to evaluate the effect of soil management systems on the content of primary metabolites (total sugars, invert sugars, total acids) and sensory attributes (size, shape, colour, taste, flavour) of the fruit of six black currant (*Ribes nigrum* L.) cultivars, including 'Ben Lomond', 'Ben Sarek', 'Čačanska Crna', 'Titania', 'Tiben' and 'Tisel'.

Three soil management systems were used: treatment I - bare fallow i.e. continuous tillage; treatment II - sawdust mulch and treatment III - black polyethylene foil mulch.

A high content of total sugars and a relatively high content of invert sugars were

определено при сорт „Титания“, докато при „Тисел“ е установено, че има високо съдържание на общи киселини. Поради високото съдържание на захари и ниско съдържание на киселини, „Титания“ показва най-висок резултат в общата сензорна оценка (24.0), за разлика от най-ниските показатели “ отчетени за „Бен Сарек“ (21.2). При всички обработки, най-високо съдържание на общи и инвертни захари, както и най-високи резултати на сензорната оценка за размер, форма и цвят са получени при растения касис отглеждани върху угар, докато съдържанието на общи киселини и оценките за вкус и аромат са най-високи при мулчиране с фолио.

Ключови думи: касис (*Ribes nigrum* L.), черна угар, мулчиране с дървесни стърготини, мулчиране с фолио, първични метаболити, сензорни характеристики на плодове

determined in ’Titania’, whereas ’Tisel’ was found to have a high content of total acids.

Due to its high sugar content and low acid content, ’Titania’ exhibited the highest overall sensory scores (24.0), as opposed to the lowest scores recorded for ’Ben Sarek’ (21.2).

Across treatments, the highest contents of total and invert sugars as well as the highest sensory evaluation scores for size, shape and colour were obtained in currant plants grown under bare fallow, whereas total acids content and the scores for taste and flavour were the highest under foil mulch treatment.

Key words: black currant (*Ribes nigrum* L.), bare fallow, sawdust mulch, foil mulch, primary metabolites, sensory attributes of fruit

УВОД

Касисът (*Ribes nigrum* L.) е значим древен овощен вид поради своя добър цвят на плода и органолиптични свойства. Плодчетата предоставят богат източник на захари и органични киселини, като важни първични метаболити. Карбохидратите са вторият най-преобладаващ компонент след водата, и заедно с киселините, те са важни за изграждането на аромата. Сензорните характеристики на плодовете на касиса основно зависят от генетичната основа. Големината на плода и вкуса са измежду основните характеристики. Плодовете произведени за преработвателни цели трябва да са със среден и голям размер, докато пресните предназначени за пазара трябва

INTRODUCTION

Black currant (*Ribes nigrum* L.) is an important small fruit crop due to its good fruit colour and organoleptic properties. Its berries provide a rich source of sugars and organic acids as important primary metabolites. Carbohydrates are the second most dominant component after water and, along with acids, they are essential for flavour formation. The sensory characteristics of black currant fruits are primarily dependent on the genetic background. Fruit size and taste are among major attributes.

The fruits produced for processing purposes should be medium- or large-sized, whereas those intended for the fresh market should be very large, fine in appearance, with good

да са много големи, хубави на външен вид, с добър или много добър вкус и аромат (Laugale, 2007). Често се установява, че плодовете, които показват приятни сензорни характеристики имат високо съдържание на захари и сравнително ниско съдържание на киселини (Zheng et al., 2009). Един от ключовите селективни приоритети на водещите размножителни центрове е да създадат нови десертни генотипи, предназначени основно за свежа употреба. Ароматът, цветът и съдържанието на аскорбинова киселина са най-важните качествени параметри на плодовете на касис, които следователно се считат за подходящи не само за прясна консумация, но също така за свежа суровина за хранителната индустрия (Uzuru & Campeanu, 2002). Най-често използваната система за обработка на почва за насажденията от касис при агроекологичните условия на Сърбия е угар, т.е. посредством оран. Съвсем наскоро се засили практиката за мулчиране с дървесни стърготини или фолио. Многобройни изследвания посочват значението на дървесните стърготини или фолиото като ефективен метод за контрол над плевелите и за поддържане на благоприятна почвена структура и регулиране на водните и температурни режими на почвата. Мулчирането на почвата с дървесни стърготини насърчава вегетативния и

or very good taste and flavour (Laugale, 2007).

It is often understood that the fruits that exhibit pleasant sensory characteristics have a high sugar content and a relatively low content of acids (Zheng et al., 2009).

One of the key selection priorities of leading breeding centres is to create new dessert genotypes intended mostly for fresh use.

Aroma, colour and ascorbic acid content are the most important quality parameters of black currant fruits which are, therefore, considered suitable not only for fresh consumption but also as raw material for the food industry (Uzuru & Campeanu, 2002).

The most common soil management system used in black currant plantings under the agroenvironmental conditions in Serbia is bare fallow i.e. continuous tillage. More recently, mulching with sawdust or foil has been increasingly practised.

Numerous studies have highlighted the importance of sawdust or foil mulch as an effective method for weed control and for maintaining a favourable soil structure and regulating the water and temperature regimes of the soil.

Mulching the soil with sawdust or foil promotes the vegetative and

размножителен потенциал на касиса и има положително въздействие върху химическите свойства на плодовете (Larsson, 1997; Dale, 2000; Kivijarvi et al., 2005; Dill, 2008).

Целта на експеримента е да изследва влиянието на системите за обработка на почвата върху съдържанието на първични метаболити и сензорните характеристики на касиса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през 2012-2014 в експериментално насаждение с касис, създадено през пролетта на 2011 с двугодишни растения в Изследователски институт по овощарство, Чачак, Западна Сърбия. Растенията на касиса са оформени по храстовидна система на разстояние от 3 m между редиците и 1 m в рамките на реда. В експеримента са включени шест сорта касис: „Бен Ломонд“, „Бен Сарек“, „Чачанска църна“, „Титания“, „Тибен“ и „Тисел“. Използвани са три системи за обработка на почвата: обработка I – угар т.е. чрез оран; обработка II – мулчиране с дървесни стъргони и обработка III – мулчиране с черно полиетиленово фолио. Плодовете са анализирани за съдържание на първични метаболити: 1. общи и инвертни захари – по метода на Loof-Schoorl, и 2. общи киселини – чрез NaOH метод за неутрализация. Качеството на плода е

generative potential of black currant and has a positive effect on the chemical properties of the fruit (Larsson, 1997; Dale, 2000; Kivijarvi et al., 2005; Dill, 2008).

The objective of the experiment was to examine the effect of soil management systems on the content of primary metabolites and sensory characteristics of black currant (*Ribes nigrum* L.) fruit.

MATERIAL AND METHODS

The research was conducted during 2012-2014 in an experimental black currant planting established in the spring of 2011 using two-year-old plants at the Fruit Research Institute, Čačak, Western Serbia. Black currant plants were trained to a bush system at a spacing of 3 m between rows and 1 m within the row. Six black currant cultivars were included in the experiment: 'Ben Lomond', 'Ben Sarek', 'Čačanska Crna', 'Titania', 'Tiben' and 'Tisel'. Three soil management systems were used: treatment I – bare fallow i.e. continuous tillage; treatment II – sawdust mulch and treatment III – black polyethylene foil mulch.

The fruits were analysed for the content of the primary metabolites: 1. total and invert sugars – using the Loof-Schoorl method, and 2. total acids – by the NaOH neutralisation method. Fruit quality was evaluated by the sensory test

оценено със сензорен тест (скала от 1 до 5) за следните характеристики: размер, форма, цвят, вкус и аромат. Въз основа на цялата скала за сензорна оценка на качеството на плода, изпитаните сортове са оценени чрез международни описания за касиса (CPVO-TP/040/2 – UPOV, 2009).

Данните от експеримента са подложени на статистически анализ по двуфакторния модел ANOVA на Фишер. Значимостта на разликите между средните стойности на факторите и средствата за взаимодействие е определена с тест LSD при нива на значимост от P≤0.01 и P≤0.05 Резултатите са представени в таблична форма.

(scores on a scale of 1 to 5) for the following traits: size, shape, colour, taste and flavour. Based on the overall sensory evaluation score for fruit quality, the tested cultivars were ranked using the international descriptors for black currant (CPVO-TP/040/2 – UPOV, 2009).

The experimental data were subjected to statistical analysis by Fisher's two-factors ANOVA. The significance of differences between the mean values of the factors and the interaction means was determined by LSD test at significance levels of P≤0.01 and P≤0.05. The results are presented in tabular form.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Дисперсионният анализ (*F*-тест) показва високо значими разлики в съдържанието на общи и инвертни захари измежду сортовете и обработките. Що се отнася до общите киселини, установени са изключително значими разлики измежду сортовете и значими разлики измежду обработките. Не се наблюдава взаимодействие между сорт и обработка. Резултатите за съдържанието на първични метаболити при изследваните сортове касис са представени в Таблица 1.

Общите захари за тригодишния период на изследване са най-високи за сорт „Титания" (14.1%), а най-ниски за „Тисел" (8.97%) и „Тибен" (8.99%).

RESULTS AND DISCUSSION

The analysis of variance (*F*-test) showed highly significant differences in the content of total and invert sugars among the cultivars and treatments. As for total acids, highly significant differences among the cultivars and significant differences among the treatments were determined. No cultivar x treatment interaction was observed. The results on the content of the primary metabolites in the tested black currant cultivars are presented in Table 1.

Total sugars during the three-year research period were the highest in 'Titania' (14.1%) and the lowest in 'Tisel' (8.97%) and 'Tiben' (8.99%).

„Чачанска черна“ (9.20%) има значително по-високо съдържание на инвертна захар, докато най-ниското съдържание е отчетено при „Бен Сарек“ (8.0%). Общите киселини са най-високи при сорт „Тисел“ (2.77%) и най-ниски за „Тибен“ (2.37%).

От гледище на обработките, най-високото съдържание на обща и инвертна захар е получено при касис отглеждан върху угар, а най-ниското при мулчиране с фолио и мулчиране с дървесни стърготини. И обратното, сортовете касис отглеждани под фолио имат най-високото съдържание на общи киселини, докато най-ниското съдържание е установено при плодове на сортове отглеждани върху угар.

'Čačanska Crna' (9.20%) had a significantly higher invert sugar content, whereas the lowest content was recorded in 'Ben Sarek' (8.10%).

Total acids were the highest in 'Tisel' (2.77%) and the lowest in 'Tiben' (2.37%).

In terms of treatments, the highest total and invert sugar contents were obtained in black currants under bare fallow and the lowest in those under foil and sawdust mulch treatments. Conversely, the fruits of cultivars grown under foil mulch treatment had the highest content of total acids, whereas the lowest content was found in the fruits of cultivars on bare fallow.

Таблица 1. Съдържание на първични метаболити в плодовете
Table 1. Contents of primary metabolites in fruits

Сорт / Обработка Cultivar / Treatment		Общи захари Total sugars (%)	Инвертни захари Invert sugars (%)	Общи киселини Total acids (%)
Сорт Cultivar (A)	Ben Lomond	9.18±0.06 d	8.48±0.08 c	2.48±0.13 c
	Ben Sarek	9.94±0.07 c	8.10±0.14 e	2.63±0.07 b
	Titania	14.1±0.15 a	8.74±0.14 b	2.42±0.16 d
	Čačanska Crna	13.0±0.29 b	9.20±0.12 a	2.49±0.10 c
	Tisel	8.97±0.05 e	8.27±0.05 d	2.77±0.07 a
	Tiben	8.99±0.11 e	8.28±0.04 d	2.37±0.15 e
Обработка Treatment (B)	угар / bare fallow	10.8±0.30 a	8.59±0.09 a	2.50±0.08 b
	дърв. стърготини/sawdust	10.6±0.30 b	8.45±0.08 b	2.53±0.08 ab
	фолио / foil	10.6±0.30 b	8.49±0.09 b	2.55±0.08 a
ANOVA				
Сорт / Cultivar (A)		**	**	**
Обработка / Treatment (B)		**	**	*
A x B		ns	ns	ns

Средните стойности последвани от различни букви в колоните имат значими разлики при $p \leq 0.01$ и $p \leq 0.05$ съгласно LSD теста и резултатите от ANOVA (F-тест).

Means followed by different letters within columns are significantly different at $p \leq 0.01$ and $p \leq 0.05$ according to LSD test and ANOVA (F-test) results.

Сензорните качества на плодовете зависят от техния размер, форма, цвят, вкус и аромат. Резултатите от сензорната оценка на качеството на плодовете на изпитваните сортове касис са изброени в Таблица 2. Дисперсионен анализ (F-тест) показва изключително значими разлики в сензорните характеристики на плодове измежду сортовете и обработките. Също така се получават и взаимодействия между сорт и обработка.

The sensory properties of the fruits are dependent on their size, shape, colour, taste and flavour. The results on the sensory evaluation of the fruit quality of the tested black currant cultivars are listed in Table 2. The analysis of variance (F-test) showed highly significant differences in the sensory characteristics of the fruits among the cultivars and treatments. Cultivar x treatment interactions were also exhibited.

Таблица 2. Сензорна оценка на качеството на плодовете
Table 2. Sensory evaluation of fruit quality

Сорт /Обработка Cultivar / Treatment		Размер Size	Форма Shape	Цвят Colour	Вкус Taste	Аромат Flavour	Обща Overall
Сорт Cultivar (A)	Ben Lomond	4.00±0.02 e	4.57±0.02d	4.63±0.01c	4.08±0.02 f	4.25±0.02e	21.5
	Ben Sarek	4.90±0.01 a	4.57±0.02d	4.03±0.02d	3.73±0.02 e	3.93±0.02f	21.2
	Titania	4.85±0.01 b	4.89±0.01c	4.80±0.01a	4.78±0.01 a	4.70±0.01a	24.0
	Čačanska Crna	4.75±0.02 d	4.95±0.01b	4.70±0.01b	4.75±0.01 b	4.57±0.01b	23.7
	Tisel	4.85±0.01 b	4.94±0.01b	4.81±0.01a	4.40±0.02 d	4.37±0.02d	23.4
	Tiben	4.78±0.02 c	4.98±0.01a	4.73±0.01b	4.57±0.01 c	4.55±0.01c	23.6
Обработка Treatment(B)	угар/bare fallow	4.76±0.04 a	4.85±0.04a	4.65±0.04a	4.38±0.05 b	4.36±0.05b	23.0
	дърв. стърготини sawdust	4.68±0.04 b	4.82±0.04b	4.63±0.04a	4.33±0.05 c	4.38±0.05b	22.8
	фолио/foil	4.63±0.04 c	4.80±0.04c	4.58±0.04b	4.47±0.04 a	4.44±0.04a	22.9
ANOVA							
Сорт/Cultivar (A)		**	**	**	**	**	
Обработка Treatment (B)		**	**	**	**	**	
A x B		**	**	**	**	**	

Средните стойности последвани от различни букви в колоните имат значими разлики при $p \leq 0.01$ и $p \leq 0.05$ съгласно LSD теста и резултатите от ANOVA (F-тест).
Means followed by different letters within columns are significantly different at $p \leq 0.01$ and $p \leq 0.05$ according to LSD test and ANOVA (F-test) results.

Изследваните сортове касис показват добри сензорни характеристики, както е потвърдено от средната обща оценка от 22.9 за качеството на плодовете. Общата оценка е най-висока за „Титания“ (24.0), а най-ниската за „Бен Сарек“ (21.2).

По време на тригодишния

The tested black currant cultivars exhibited good sensory attributes, as confirmed by the average overall score of 22.9 for fruit quality. The overall score was highest in 'Titania' (24.0) and lowest in 'Ben Sarek' (21.2).

During the three-year period,

период, „Бен Сарек“ получава най-високата оценка за размер на плода (4.90), в сравнение с най-ниската оценка за „Бен Ломонд“ (4.00). Като цяло, формата и цвета на плодовете на всички сортове са характерни за сортовете касис, като „Тибен“ се отличава с форма на плода (оценка 4.98), „Титания“ и „Тисел“ със своя цвят (4.80 и съответно 4.81). Най-високата оценка за вкус (4.78) и аромат (4.70) са получени при „Титания“, а най-ниската за „Бен Сарек“ (3.73 и съответно 3.93).

При обработката на почвата са установени значими разлики по отношение на сензорните характеристики на плодовете. Най-високата обща оценка за размер на плода, форма и цвят са постигнати от касис отглеждан върху угар, а най-ниските при касис мулчиран с фолио. И обратното, по-добър вкус и аромат са получени при плодове от сортове мулчирани с фолио, отколкото онези отглеждани върху угар и мулчирани с дървесни стърготини. Съгласно международните характеристики за касис (UPOV, 2009), изследваните сортове се класифицират в две групи въз основа на своята цялостна сензорна оценка за качество на плода: 1. Добра (20.1–21.5 точки): „Бен Сарек“, „Бен Ломонд“; и 2. Отлична (> 21.5 точки): "Титания", „Чачанска црна“, „Тибен“, „Тисел“.

Анализът на настоящите

'Ben Sarek' obtained the highest score for fruit size (4.90), as opposed to the lowest score of 'Ben Lomond' (4.00). Generally, the fruit shapes and colours of all cultivars were characteristic of black currant cultivars, with 'Tiben' standing out in terms of fruit shape (score 4.98) and 'Titania' and 'Tisel' in terms of fruit colour (4.80 and 4.81, respectively). The highest scores for taste (4.78) and flavour (4.70) were obtained by 'Titania' and the lowest by 'Ben Sarek' (3.73 and 3.93, respectively).

The treatments showed significant differences in the sensory attributes of the fruits. The highest overall scores for fruit size, shape and colour were achieved by currants grown on bare fallow, and the lowest by those under foil mulch treatment.

Conversely, better taste and flavour were obtained from the fruits of cultivars under foil mulch treatment than from those under bare fallow and sawdust mulch.

According to the international descriptors for black currant (UPOV, 2009), the tested cultivars were classified into two groups based on their overall sensory score for fruit quality: 1. Good (20.1– 21.5 points): 'Ben Sarek', 'Ben Lomond'; and 2. Excellent (> 21.5 points): 'Titania', 'Čačanska Crna', 'Tiben', 'Tisel'.

The analysis of the present

данни за „Бен Ломонд“, „Бен Сарек“, „Титания“, „Тисел“ и „Тибен“ предполагат, че съдържанието на общи и инвертни захари е по-високо, а това на общите киселини по-ниско, отколкото експериментите извършени от Siksnianas et al. (2006), Libek & Kikas (2002), Yadong et al. (2008), Mladin et al. (2009) и Raudsepp et al. (2010). Stanisavljević et al. (2002) посочват по-високо съдържание на общи киселини при „Бен Ломонд“, отколкото при плодовете на „Чачанска црна“ при климатичните условия на Чачак, което от части съответства на резултатите в настоящето изследване. При агроекологичните условия на Сърбия, Nikolić et al. (2006) получават по-ниско съдържание на обща и инвертна захар, но по-високо съдържание на общи киселини при „Бен Ломонд“, „Бен Сарек“ и „Титания“, докато Djordjević (2012) отчита по-ниски стойности за общи захари и общи киселини при „Бен Ломонд“, „Чачанска црна“, „Титания“ и „Бен Сарек“, но сходни стойности за инвертните захари. За сравнение с настоящите резултати, Magazin et al. (2012) получават по-високи средни нива на общи захари при „Бен Ломонд“, но по-ниски нива при „Бен Сарек“. Разликите в съдържанието на общи захари и общи киселини се дължат на въздействието на климатичните фактоdata for 'Ben Lomond', 'Ben Sarek', 'Titania', 'Tisel' and 'Tiben' suggests that the content of total and invert sugars was higher and that of total acids lower than in the experiments conducted by Siksnianas et al. (2006), Libek & Kikas (2002), Yadong et al. (2008), Mladin et al. (2009) and Raudsepp et al. (2010).

Stanisavljević et al. (2002) reported a higher total acids content in 'Ben Lomond' than in 'Čačanska Crna' fruits under the climatic conditions of Čačak, which is partly in agreement with the results of the present study.

Under the agroenvironmental conditions of Serbia, Nikolić et al. (2006) obtained lower contents of total and invert sugars, but a higher content of total acids in 'Ben Lomond', 'Ben Sarek' and 'Titania', whereas Djordjević (2012) recorded lower values for total sugars and total acids in 'Ben Lomond', 'Čačanska Crna', 'Titania' and 'Ben Sarek', but similar values for invert sugars.

As compared to the present results, Magazin et al. (2012) obtained higher average levels of total sugars in 'Ben Lomond' but lower levels in 'Ben Sarek'.

These differences in the contents of total sugars and total acids are attributed to the effect of climatic factors on the biochemical

ри върху биохимичния състав на плодовете на изследваните сортове касис.

Veberič et al. (2012) установяват, че качеството на плода се определя от съдържанието на първични метаболити (захари, органични киселини и т.н.) и вторични метаболити (основно феноли и каротеноиди), които допринасят основно за вкуса на плода, аромата и външния вид. Установеното съответства на резултатите на настоящето изследване, предвид високите нива на общи и инвертни захари и ниското съдържание на общи киселини в „Титания“, което подобрява сензорните характеристики на плодовете. По отношение на „Бен Сарек“, плодовете имат ниски стойности на общи захари и високи стойности на общи киселини; следователно този сорт се характеризира със слаби сензорни характеристики. Настоящите резултати се различават от установените от Milivojević (2008) относно цялостната органолептична оценка за плодовете на „Бен Сарек“ и „Бен Ломонд“, но съответстват на заключението, че „Бен Ломонд“ превъзхожда „Бен Сарек“ по вкус и аромат. В изследване на Laugale (2007), плодовете на „Бен Сарек“ са с голям размер, но с лош вкус, което е подобно на резултатите от настоящето изследване. Nikolić et al. (2006) изследват органолептичните качества на аплодовете на „Бен

composition of the fruit of the studied black currant cultivars.

Veberič et al. (2012) found that fruit quality is determined by the content of primary metabolites (sugars, organic acids etc.) and secondary metabolites (mostly phenols and carotenoids), which largely contribute to fruit taste, flavour and appearance.

These findings comply with the results of this study, given the high levels of total and invert sugars and the low content of total acids in 'Titania', which improved the sensory characteristics of the fruits.

As for 'Ben Sarek', the fruits had low values of total sugars and high values of total acids; hence this cultivar was characterised as having poor sensory characteristics.

The present results differ from the findings of Milivojević (2008) in the overall organoleptic score for 'Ben Sarek' and 'Ben Lomond' fruits, but are consistent with the conclusion that 'Ben Lomond' outperforms 'Ben Sarek' in taste and flavour.

In a study by Laugale (2007), the fruits of 'Ben Sarek' are large in size but of poor taste, which is comparable to the results of this study. Nikolić et al. (2006) studied the organoleptic properties of the fruits of 'Ben Lomond', 'Ben Sarek' and 'Titania' and found that 'Ben

Ломонд“, „Бен Сарек“ и „Титания“ и установяват, че „Бен Сарек“ и „Титания“ превъзхождат „Бен Ломонд“. Резултатите от настоящето изследване са сходни с тези на гореспоменатите автори по отношение на цялостната сензорна оценка на „Титания“, но не и с цялостната оценка на „Бен Ломонд“ и „Бен Сарек“, както и със заключението, че „Бен Ломонд“ има полоша органолиптични качества в сравнение с „Бен Сарек“. Според посоченото от Siksnianas et al. (2006), сорт „Титания“ при условията на Литва се характеризира с високо съдържание на общи захари и ниско съдържание на общи киселини, и следователно е между сортовете, които показват добър вкус, което съответства на настоящите резултати. Djordjević (2012) получа-ва много добри резултати за общите сензорни характеристи-ки и оценки за сортовете касис, т.е. 19.2 ("Чачанска църна") и 21.4 ("Титания), което не съответства на резултатите, т.е. подобри сензорни качества отколкото настоящето изследване.

Що се отнася за обработката на почвата, най-високите стойности за общи и инвертни захари и най-високи общи оценки за размер на плода, форма и цвят са получени върху угар, докато най-високите стойности за общи киселини и най-високите общи оценки за вкус и

Sarek' and 'Titania' outperformed 'Ben Lomond'.

The results of the present study are comparable with those of the abovementioned authors in terms of the overall sensory score of 'Titania', but not with the overall scores of 'Ben Lomond' and 'Ben Sarek', as well as with the conclusion that 'Ben Lomond' has poorer organoleptic properties compared to 'Ben Sarek'.

As reported by Siksnianas et al. (2006), 'Titania' under the conditions of Lithuania is characterised by a high content of total sugars and a low content of total acids, and is hence among cultivars that exhibit good taste, which is in agreement with the present results.

Djordjević (2012) obtained very good overall sensory attributes and scores for black currant cultivars i.e. 19.2 (Čačanska Crna) and 21.4 (Titania), which is in disagreement with the results i.e. better sensory properties in this study.

As for treatments, the highest values for total and invert sugars and the highest overall scores for fruit size, shape and colour were obtained under bare fallow, whereas the highest values for total acids and the highest overall scores for fruit taste and flavour were recorded under foil mulch treatment.

аромат на плода са отчетени при мулчиране с фолио. Има вероятност умерено високата температура и влага на почвата обработена като угар да подпомага синтеза на общи и инвертни захари, и по-високата температура и влага на почва мулчирана с фолио да са ефективни за увеличаване на съдържанието на общи киселини. При мулчиране с фолио, Kaldmae et al. (2013) постигат по-ниски стойности на общите захари, но по-високи стойности за общи киселини при „Титания“ в сравнение с настоящите резултати. Pedersen & Andersen (2012) посочват по-високи нива на общите киселини при система за биологично производство за сортове „Бен Ломонд“, „Тибен“ и „Титания“, в сравнение с резултатите на настоящия експеримент.

It is likely that the moderately high temperature and moisture of the soil under bare fallow treatment promoted the synthesis of total and invert sugars, and that the higher temperature and moisture of the soil under foil mulch were effective in increasing the total acids content.

Under foil mulch treatment, Kaldmae et al. (2013) achieved lower values for total sugars, but higher values for total acids in 'Titania' compared to the present results. Pedersen & Andersen (2012) reported higher levels of total acids under organic production system in 'Ben Lomond', 'Tiben' and 'Titania', compared to the results of this experiment.

ИЗВОДИ

Изследваните сортове са подходящи за търговско производство при агроекологичните условия в Чачак поради доброто съдържание на първични метаболити и добри или отлични сензорни характеристики.

Съдържанието на първични метаболити има голямо въздействие върху сензорните качества на плода.

Най-високо съдържание на общи захари е отчетено за „Титания“ (14.1%), а за инвертни захари при „Чачанска църна“ 99.20%), докато най-ниското при

CONCLUSIONS

The tested cultivars are suitable for commercial production under the agroenvironmental conditions in Čačak due to their good content of primary metabolites and good or excellent sensory attributes.

The content of primary metabolites has a large effect on the sensory properties of the fruit.

The highest content of total sugars was recorded in 'Titania' (14.1%) and that of invert sugars in 'Čačanska Crna' (9.20%), whereas the lowest in 'Tisel' (8.97%), 'Tiben'

„Тисел“ (8.97%), „Тибен“ (8.99%) и „Бен Сарек“ (8.10%). „Тисел“ (2.77%) има най-високото съдържание на общи киселини, в сравнение с най-ниското при „Тибен“ (2.37%).

Най-високата обща сензорна оценка за качеството на плода е получена при „Титания“ (24.0), а най-ниската при „Бен Сарек“ (21.2).

Използването на различни системи за обработка на почви за насажденията с касис повлияват на съдържанието на първични метаболити и общата сензорна оценка за качеството на плода. Най-високото съдържание на общи и инвертни захари, както и най-високата оценка за размер на плода, форма и цвят са получени при касис отглеждан върху угар, а стойностите на общи киселини и сензорни оценки за вкус и аромат са най-високи при мулчиране с фолио.

(8.99%) and 'Ben Sarek' (8.10%). 'Tisel' (2.77%) had the highest content of total acids, as opposed to the lowest in 'Tiben' (2.37%).

The highest overall sensory score for fruit quality was obtained in 'Titania' (24.0), and the lowest in 'Ben Sarek' (21.2).

The different soil management systems used in the black currant planting affected the content of primary metabolites and the overall sensory score for fruit quality.

The highest contents of total and invert sugars and the highest scores for fruit size, shape and colour were obtained in currants under bare fallow treatment, and the values for total acids and the sensory scores for taste and flavour were the highest under foil mulch.

БЛАГОДАРНОСТИ

Настоящето изследване е част от проект № 31093, финансиран от Министерството на образованието, науката и технологичното развитие на Република Сърбия.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study is the part of the project No. 31093, financed by Ministry of Education, Science and Technological development of the Republic of Serbia.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Dale A.** Black plastic mulch and between-row cultivation increase black currant yields. *HortTechnology*, 2000, 10, 2: 307-308.
2. **Dill G.** Irrigated management of black currant and saskatoons. Alberta Agriculture and Food. 2008. www.demofarm.ca.
3. **Djordjević S.B.** Proizvodna, nutritivna i antioksidativna svojstva sorti ribizle (*Ribes*cv.). *Doktorska disertacija*. 2012, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 1-195.

4. **Kaldmae H., Kikas A., Arus L., Libek A.** Genotype and microclimate conditions influence ripening pattern and quality of blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) fruit. *Zemdirbyste-Agricuture,* 2013, 2, 100, 164-174.
5. **Kivijarvi P., Tuovinen T., Kemppainen R.** Mulches and pheromones - plant protection tools for organic black currant production. In: NJF Report, *Nordic Association of Agricultural Scientists*, 2005, 1, 1, 87-90.
6. **Laugale V.** Evaluation of black currant collection in pure horticultural research station, Latvia. *Scientific works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture*, 2007, 26, 3, 93-101.
7. **Larsson L.** Evaluation of mulching in organically grown black currant (*Ribes nigrum*) in terms of its effects on the crop and the environment. *Agraria*, 1997, 28, 1–26.
8. **Libek A., Kikas A**. Evaluation of blackcurrant cultivars in Estonia. *Acta Horticulturae*, 2002, 585, 209-213.
9. **Magazin N., Keserović Z., Milić B.,** Nutritional values of three organic grown black currant cultivars. *Acta Horticulturae*, 2012, 946, 419-422.
10. **Milivojević J.** Pomološka i antioksidativna svojstva plodova jagodastih vrsta voćaka. *Doktorska disertacija*. 2008, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 1-153.
11. **Mladin P., Coman M., Sasnauskas A., Chitu E., Mladin G., Ancu I., Nicola C., Sumedrea M.**, Contributions to the agro-biological study of the black currant and blueberry within the cultivar evaluation European network. *Scientific papers of the R.I.F.G. Pitesti*, 2009, 25, 15-20.
12. **Nikolić M., Vulić T., Milivojević J., Đorđević B.** Pomological characteristic of newly introducted black currant cultivars (*Ribes nigrum* L.). *Proceeding of International Conference of Perspectives in European Fruit Growing,* 2006, Lednice, Czech Republic, 200-203.
13. **Pedersen L.H., Andersen L.** Black and red currant cultivars for organic production. *15th International Conference on Organic Fruit-Growing Proceedings to the Conference,* 2012, Hohenheim, Germany, 215-220.
14. **Raudsepp P., Kaldmae H., Kikas A., Libek A.V., Pussa T**. Nutritional quality of berries and bioactive compounds in the leaves of black currants (*Ribes nigrum* L.) cultivars evaluated in Estonia. *Journal of Berry Research*, 2010, 1, 53-59.
15. **Siksnianas T., Stanys V., Sasnauskas A., Viskelis P., Rubinskiene M**. Fruit quality and processing potential in five new blackcurrant cultivars. *Journal of Fruit Ornamental Plant Research*, 2006, 14, 2, 265-271.
16. **Stanisavljević M., Rakićević M., Mitrović O., Gavrilović-Damjanović J.** Biological-pomological properties of some blackcurrant cultivars and selections. *Acta Horticulturae*, 2002, 585, 231-235.
17. **UPOV** 2009. Protocol for distinctness, uniformity and stability tests. Blackcurrant (*Ribes nigrum* L.).
18. **Uzuru M., Campeanu G.** Improvement processing technology of obtaining the currant and raspberry natural juices and nectar. *Romanian Biotechnological Letters*, 2002, 7, 2, 829-836.
19. **Veberič R., Slatnar A., Jakopič J., Štampar F., Mikulič Petkovšek M.** Primary and secondary metabolites in fruits. *Zbornik radova i apstrakata 14-og kongresa voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem,* 2012, Vrnjačka Banja, Srbija, 9, 55–62.
20. **Yadong L., Yinghai L., Lin W., Zhidoong Z**. Fruit nutrition variation during harvest of black currant. *Acta Horticulturae*, 2008, 768, 329-333.
21. **Zheng J., Yang B., Tuomasjukka S., Ou S., Kallio H.** Effects of latitude and weather conditions on contents of sugars, fruit acids and ascorbic acid in black currant (*Ribes nigrum* L.) juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2009, 57, 2977-2987.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 2, 2016, (247-259)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Кълняемост на семена на различни видове хинап (*Ziziphus jujuba* Mill.)

Александър Марковски

Земеделски институт-Скопие, Скопски университет „Св. св. Кирил и Методий, Скопие, Република Македония
E-mail: maraleks@yahoo.com

Seed germination of different chinese jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) genotypes

Aleksandar Markovski

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

РЕЗЮМЕ

През периода на 2004-2006 е изследвана лабораторната и полска кълняемост на няколко сорта хинап (*Ziziphus jujube* Mill.), като „Зу тао цао“, „Китайски 2А“, „Дзя цао“, „Вахшски 45-2“, „Да бай цао“ и старите видове: „Див средноазиатски хинап“ и местният див вид „Сирка“. Местният „Сирка“ се характеризира с най-висок процент лабораторна кълняемост 68.9%). Най-добра полска кълняемост над 40% има при сортове „Дзя цао“ и „Дзу тао цао“. През втората година, „Дзя цао“ дава най-високите семеначета (60.4 cm). Най-подходящи за присаждане са семеначетата от потомството на „Да бай цао“, с най-голям диаметър на стъблото (9.8 mm). През втората година, най-голям хабитус, изразен с общата дължина на клоните, имат семеначета от потомство на „Дзу тао цао“ (128.0 cm).

Ключови думи: хинап, семена, кълняемост, семеначе

SUMMARY

In the period 2004-2006 have been study the laboratory and soil seed germination of some Chinese jujube (*Ziziphus jujube* Mill.) varieties such as: Zu tao czao, Kitaiski 2A, Ja czao, Vahshski 45-2, Da bai czao and wild types: Wild middleasian jujube and the local wild type Sirka. The wild type Sirka is characterized with the highest percent of laboratory germination (68.9 %). The varieties Ja czao and Zu tao czao are characterized with the best soil germination, over 40 %. The highest seedlings are those from the progeny of Ja czao, in the second year (60.4 cm). The most appropriate for grafting are the seedlings from Da bai czao progeny, with the biggest diameter of the trunk (9.8 mm). With the highest habit expressed trough total branches length, have the seedlings from Zu tao czao progeny (128.0 cm) in the second year.

Key words: Chinese jujube, seed, germination, seedling

УВОД

Хинапът (*Ziziphus jujube* Mill.) е нов овощен вид, който напоследък предизвиква нарастващ интерес по света. Изследванията на този вид за период от няколко десетилетия не са отчели някакви икономически важни болести, така че неговото отглеждане може да се осъществи с минимална растителна защита. Освен това, хинапът се характеризира с високи, постоянни и редовни добиви. В някои държави (Пакистан, Австралия) с преобладаващ сух климат, където могат да бъдат отглеждани и други овощни видове, но без печелившо плодопроизводство, хинапът се препоръчва за рентабилно плодопроизводство (Golmohammadi, 2013; Johnstone, 2014). Плодовете на хинапа, от друга страна, са богати на биоактивни съставки. Някои сортове и видове може да съдържат до 500 mg витамин C за 100 g плод (Azam-Ali et al., 2006). В селското стопанство този плод се въвежда бавно и постепенно. Само в Китай, където е разположено над 90% от световното производство, хинапът се отглежда върху над 1.5 милиона ha с производство от около 4.5 милиона тона плодове (Liu et al., 2012). Най-важната причина за бавното разпространяване на тази перспективна овощна култура е относително краткият срок на съхранение, като тя може да се съхраняват само от 5

INTRODUCTION

The Chinese jujube (*Ziziphus jujube* Mill.) is a new fruit kind, which recently attracts increasing attention in the World. Trough our many decades investigations of the species, are not registered some economic important diseases and pests in this fruit kind, so its cultivation can perform with minimum chemical protection. Also, the Chinese jujube is characterized with high, stabile and regular yields. In some countries (Pakistan, Australia) where the arid climate conditions dominate and where the other fruit kinds can be cultivated, but without profitable fruit production, the Chinese jujube is recommended for cost effective fruit production (Golmohammadi, 2013; Johnstone, 2014). The Chinese jujube fruits, on the other hand, are rich in bioactive compounds. Some of the varieties and types may content up to 500 mg vitamin C per 100 g fruit (Azam-Ali et al., 2006). In the agriculture this fruit kind is including slowly and gradually. Only in China, where is located over 90 % of the World production, the Chinese jujube is cultivated on above 1.5 million ha with production of about 4.5 million tons fruits (Liu et al., 2012). The most important reason for the slow spreading of this perspective fruit crop is relatively short shelf life, or they can store only 5 to 7 days at room temperature. It means, the fruits can be offer in the market

до 7 дни на стайна температура. Това означава, че плодовете могат да бъдат предложени на пазара с предварителна преработвателна процедура, която ще удължи издръжливостта им. От друга страна, в Китай има добре разработена технология за сушене на плодове, която запазва консуматорската стойност на плода за дълго време, и плодовете на хинапа обикновено се продават под такава форма (Xie et al 2009). Втората, но не помалко важна причина за бавното разпространение на хинапа, е недостатъчното разработване на методи за неговото размножаване. Използването на семеначета все още преобладава при производството на овощен посадъчен материал. За производството на посадъчен материал се използват семена от диви видове с определени неизследвани характеристики, които могат да представляват заплаха за околната среда. Например в някои области на Австралия, където хинапът е въведен като овощно дърво, което се размножава само със семеначета, сега е обявен за инвазивен и дори за плевелно растение. Семеначетата на "Сирка" (*Ziziphus jujube var. Spinosa* Schm.) и обикновена драка (*Paliurus spina-christi* Mill) събрани от непосредствената популация и използвани до този момент като подложки, изразяват някои негативни характеристики: крайна несъвместимост, with previous, some kind procedure of processing which will provide their greater durability.

Otherwise, in China is in detail developed the technology of fruit drying, with keeping the fruit consummation value for a long time, and in such form the Chinese jujube fruits are usually sold (Xie et al 2009).

The second, but not less important reason for slow spreading of the Chinese jujube is the weak developing of methods for its propagation. In production of propagating material now still dominated the seedlings.

In propagation of the grafting material is used the seeds from the wild species which have some uninvestigated characteristics, also they could pose a threat for the environment.

For example in some areas in Australia, where the Chinese jujube is introduced as the horticultural tree, and it is propagated only with seedlings, now is declared as invasive or even as weed plant (Azam-Ali, 2006). The seedlings of “Sirka” (*Ziziphus jujube var. Spinosa* Schm.) and Jerusalem thorn (*Paliurus spina-christi* Mill) collected from the spontaneous population and so far used as rootstocks, express some negative

формиране на стволови или коренови издънки, слаба коренова система, която не може да поеме голямата жизненост на присадените сортове. До този момент не са създадени категоризирани подложки за сортове хинап, които да се характеризират с някои желателни характеристики, като например: добра съвместимост, въздействие върху увеличаващите се добиви, намаляване на голямата жизненост на сортовете, и понижена способност за формиране на коренови и стволови издънки.

Целта на изследването е определяне на кълняемостта на семената от сортове хинап, и изследване морфологичните характеристики на получените семеначета за по-нататъшна селекция на подложки за вида.

characteristics: late incompatibility, forming of trunk or root suckers, weak root system which can not takes the high vigor of the grafted varieties. So far, it is not created the categorized rootstocks for the varieties of Chinese jujube which will be characterized with some desirable characteristics, such as: good compatibility, influence over increasing the yields, decreasing the high vigor of the varieties, and decreased ability for production of the root and trunk suckers.

The goal of our investigation is a determination of germination characteristics of the seeds, and to study the morphological characteristics of the obtained seedlings for further selection of the rootstocks for Chinese jujube varieties.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследвана е лабораторната и полската кълняемост на пет сорта хинап: „Дзу тао цао“, „Китайски 2А“, „Дзя цао“, „Вахшски 45-2“, „Да бай цао“ и дивите видове: "Див средноазиатски хинап" и „Сирка“. Лабораторната кълняемост се извършва по метода на Салавьова (Ristevski et al., 1986). Изследвана е чрез три повторения с 50 белени семена (ядки) от седем генотипа хинап, заложени в термостат при температура 25 ^{o}C и 85 % влажност. Контролът на кълняемостта се извършва на всеки седем дни след залагане.

MATERIAL AND METHODS

The laboratory and soil germination of the five varieties Chinese jujube: Zu tao czao, Kitaiski 2A, Ja czao, Vahshski 45-2, Da bai czao and wild types: Wild midlleasiatic jujube and Sirka are investigated. The laboratory germination is performed by the method of Solovljeva (Ristevski et al, 1986). So, it is investigated by three repetitions with 50 hulled seeds (kernels) from the seven Chinese jujube genotypes, set at thermostat conditions with air temperature of 25 ^{o}C and 85 % humidity. The control of the germination is performed each

Също така е изследвана полската кълняемост на генотипи на хинапа. След извършване на стратификация на семената и яровизация през пролетта на всяка година (2004-2006) са засети 100 семена в три повторния от всеки генотип в добре изорана и наторена почва. Контролът на покълването на семена се извършва на всеки десет дни след сеитбата.

Качеството на семеначетата се определя чрез измерване на височината им, диаметър на стъблото и разклоняване. Изследваните характеристики са подложени на вариационен статистически анализ и изпитани с тест за множествено сравнение на Фишер при ниво от 0.05 като е използван статистически софтуер "Minitab".

seven days after setting.

Also, the soil germination of the Chinese jujube genotypes is investigated. After performed of seed stratification and yarovisation in spring each year (2004-2006) are sown by 100 seeds in three repetitions from each genotype in a well plowed and fertilized soil. The control of the seed sprouting is performed every ten days after sowing.

The quality of the seedlings is investigated trough measuring of the seedlings height, trunk diameter and branching. The examined characteristics are variational statistically analysed and tested with Fisher's multiple comparison test at a level of 0.05 using the Minitab statistical software.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Майчините дървета, от които са събрани семената, са в добро състояние, без наличие на значими болести и вредителите. Установените големи различия се определят от силата на кълняемост на семената между различните генотипи хинап. Кълняемостта на семената на хинапа се понижава след съхранение, от 56% при свежи събрани семена до 31% след шест месеца и до 20% след двадесет месеца (Grice, 1996). От друга страна, някои изследвания предлагат да се използва периода след узряване за по-добра кълняемост (Pareek, 2001). In our

RESULTS AND DISCUSSION

The mother trees, from which is collected the seed, are in good condition, without presence of the important diseases and pests. The great differences are determined of the kernel germination intensity among Chinese jujube genotypes. The germination of jujube seeds decline after certain time, from 56 % of the fresh collected seeds to 31 % after six months, even 20 % after twelve months (Grice, 1996).

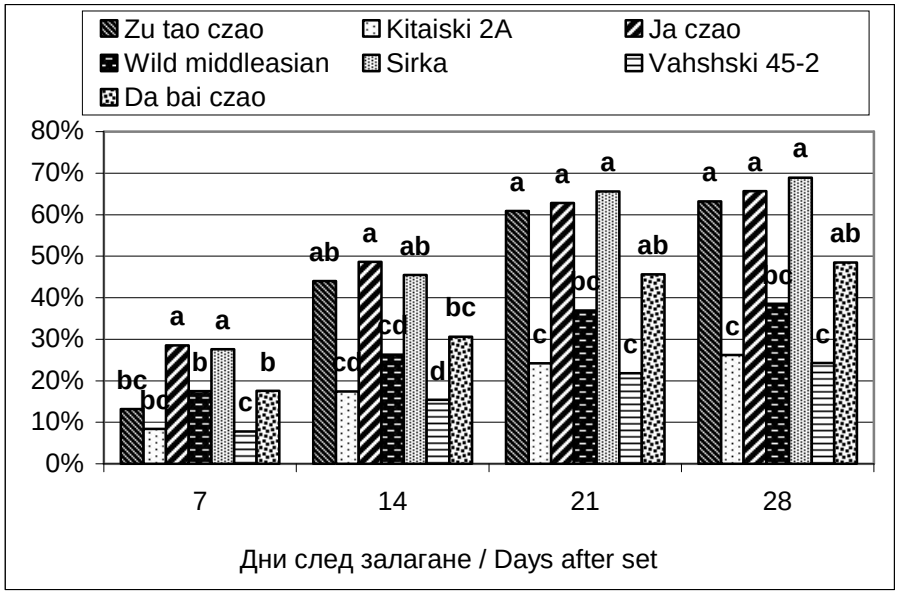
On the other hand, some investigations suggest using after-ripening period for better germination (Pareek, 2001). In our

няемост (Pareek, 2001). В нашия случай, седем дни след залагане на семената, се отчита, че при едроплодните сортове „Китайски 2А“ и „Вахшски 45-2“ кълняемостта е по-ниска от 10%. Сортовете с малки плодове, като „Дзя цао“ и „Да бай цао“, имат средно малко по-висока кълняемост (23.0 %), отколкото дивите генотипи „Сирка“ и „Див средноазиатски хинап“ (22.5 %) (Фигура 1). Сорт „Дзу тао цао“, след седем дни, има под средната кълняемост на семената (13.2%). На 14-ия ден след залагане, семената от сорт „Дзу тао цао“ имат най-голямо ускоряване на покълването, с повече от 30% (44.0%). Разликата между сортовете с малки плодове и диви генотипи се увеличава (39.6 % в сравнение с 35.9 %), докато кълняемостта на семената на сортовете с големи плодове все още е най-ниската (под 20%) (Фигура 1). До 21-ви ден, кълняемостта на семената от всички генотипи достига най-висок ръст, като на 28-и ден тя постига увеличение само с няколко процента повече. Старият вид „Сирка“ се характеризира с най-висок процент лабораторна кълняемост (68.9%). Висок процент кълняемост имат семената на сортове „Дзя цао“ (65.7 %) и „Дзу тао цао“ (63.2 %) (Фигура 1). Динамиката в лабораторната кълняемост, според резултатите, се извършва на две вълни/waves. Първата вълна има връх на 7-и ден, а втората

case, seven days after setting the seeds, is noted that the seeds from large fruit varieties Kitaiski 2A and Vahshski 45/2 are characterized with the germination lower than 10 %. The small fruit varieties Ja czao and Da bai czao have in average slightly higher germination (23.0 %) than the wild genotypes Sirka and Wild middleasian jujube (22.5 %) (Figure 1). The variety Zu tao czao, after seven days, has below average germination of the seeds (13.2 %). In the 14th day after setting, the seeds from the variety Zu tao czao have the biggest leap in germination, for more than 30 % (44.0 %). The difference between the small fruit varieties and the wild genotypes is increased (39.6 % compared with 35.9 %), while the seed germination of the large fruit varieties is still the lowest (under 20 %) (Figure 1). Until the 21th day the germination of the seeds from all genotypes reaches the highest increase, so in the 28th day it come to an increasing only a few percents more. The autochthonous genotype Sirka is characterized with the highest laboratory germination (68.9 %). High percent of germination have the seeds from Ja czao (65.7 %) and Zu tao czao (63.2 %) varieties (Figure 1). The laboratory germination dynamics, according to the results, is performed in two waves. The first wave has peak in the 7th day, and the second wave is with the maximum in 21th day. The biggest disappointing we have with the

вълна е с максимум на 21-ий ден. Семената на „Див средноазиатски хинап“ имат ниска кълняемост. Семената на стария генотип „Сирка“ най-често се използват за производство на подложки. На 21-и ден, „Сирка“, „Дзя цао“ и „Дзу тао цао“ имат статистически доказан по-голям процент на лабораторна кълняемост, отколкото други генотипи.

Wild middleasian jujube genotype seeds, which have low germination percentage, because, this type together with the seeds from the autochthonous genotype Sirka are most often used for generative rootstocks production. At the 21th day the genotypes Sirka, Ja czao and Zu tao czao have statistically significant greater percent of laboratory germination than the other genotypes.



Фиг. 1. Лабораторна кълняемост на обелени семена от видове хинап
Fig. 1. Laboratory germination of the dehulled seeds from Chinese jujube genotypes

***** Средните стойности следвани от същата буква във всяка група графи не се различават значително при P≤0.05 Cпоред тест на Фишер за множествено сравнение.

***** The means followed by the same letter in each column group are not significantly different at P≤0.05 by Fisher's multiple comparisons test.

За по-точно определяне на способността за кълняемост на семената на генотипи на хинап, е извършено изследване на полската кълняемост в естествени условия. Десет дни след първите признаци за поникване (нача-

For more precisely determination of the seed germination ability of the Chinese jujube genotypes, the investigation of the soil germination in natural conditions is performed. Ten days after the first signs for the

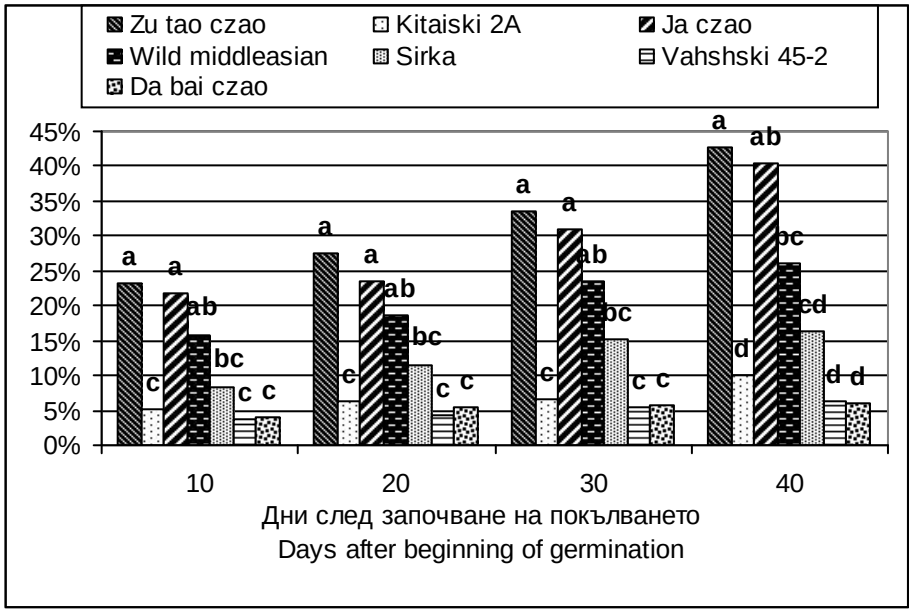
лото на април), семената от „Дзу тао цао“ (23.2 %) и „Дзя цао“ (21.7 %) се открояват с по-добра полска кълняемост, в сравнение с другите генотипи (Фигура 2). Старият вид „Сирка“ е с много ниска полска кълняемост само 8.3% за първите десет дни, считайки лабораторните резултати, при които този генотип показва почти еднаква кълняемост (27.6%) със семената на сорт „Дзя цао“ (28.5 %) през първия период (Фигура 1). Дори, „Див средноазиатски хинап“, който се характеризира със слаба лабораторна кълняемост, през първите десет дни има по-голяма полска кълняемост (15.8 %) в сравнение със „Сирка“ и други генотипи (с изключение на „Дзу тао цао“ и „Дзя цао“), което до края на изследването не достигат повече от 16% (Фигура 2). След 30-и ден, разликите между кълняемостта на семената на сортове „Дзу тао цао“ и „Дзя цао“ се увеличават, в сравнение с други генотипи, и достигат над 30%, а след 40 дни повече от 40%. Така с най-висока полска кълняемост се характеризират семената от сорт „Дзу тао цао“ (42.7%).

Резултатите показват статистическа разлика между процента кълняемост на сортове „Дзу тао цао“ и „Дзя цао“, в сравнение с други генотипи от самото начало до края на изследването (Фигура 2).

sprouting (beginning of April), the seeds from Zu tao czao (23.2 %) and Ja czao (21.7 %) stands out by the soil germination ability, compared with the other genotypes (Figure 2). The autochthonous type Sirka surprised us with very low soil germination ability of only 8.3 % for the first ten days, considering the laboratory investigations of the germination, when this genotype shown almost equal germination (27.6 %) with the seeds of the variety Ja czao (28.5 %) in the first period (Figure 1). Even, the Wild middleasian jujube which is characterized with weak laboratory germination, in the first ten days has greater soil germination (15.8 %) compared with Sirka and the other genotypes (except Zu tao czao and Ja czao), which nor to the end of the investigation are not reach more than 16 % germination (Figure 2). After 30th days the difference between seed germination of the varieties Zu tao czao and Ja czao is more increased, compared with the other genotypes, and reached over 30 %, and after 40 days more than 40 %. So, with the highest soil germination is characterized the seed from the variety Zu tao czao (42.7 %). The results show the statistically significant difference between the germination percent of the varieties Zu tao czao and Ja czao, compared with the other genotypes from the very beginning

Освен това, семената от „Див средноазиатски хинап“ имат статистически доказана по-голяма кълняемост от други генотипи, с изключение на стария сорт „Сирка“ (Фигура 2). Ако процентът на лабораторна кълняемост се сравни с полската кълняемост, най-малката разлика се открива при семена от „Див средноазиатски хинап“ (12.4%), докато най-голямата разлика се забелязва при стария сорт „Сирка“ (52.7 %). Разликата между лабораторната и полска кълняемост при сортовете с най-висок процент кълняемост („Дзу тао цао“ и „Дзя цао“) е над 20%.

to the end of the investigation (Figure 2). Also, the seeds from Wild middleasian jujube have statistically significant stronger germination compared with the other genotypes, with exception of the autochthonous type Sirka (Figure 2). If the percent of the laboratory germination is compared with soil germination, the smallest difference is found at the seeds from Wild middleasian jujube (12.4 %), while the highest difference is noted at the autochthonous Sirka (52.7 %). The difference between laboratory and soil germination at the varieties with the highest germination rate (Zu tao czao and Ja czao) is over 20 %.



Фиг. 2. Почвена кълняемост на видове хинап
Fig. 2. Soil seed germination of the Chinese jujube genotypes
***** Средните стойности следвани от същата буква във всяка група графи не се различават значително при P≤0.05 според тест на Фишер за множествено сравнение.
***** The means followed by the same letter in each column group are not significantly different at P≤0.05 by Fisher's multiple comparisons test.

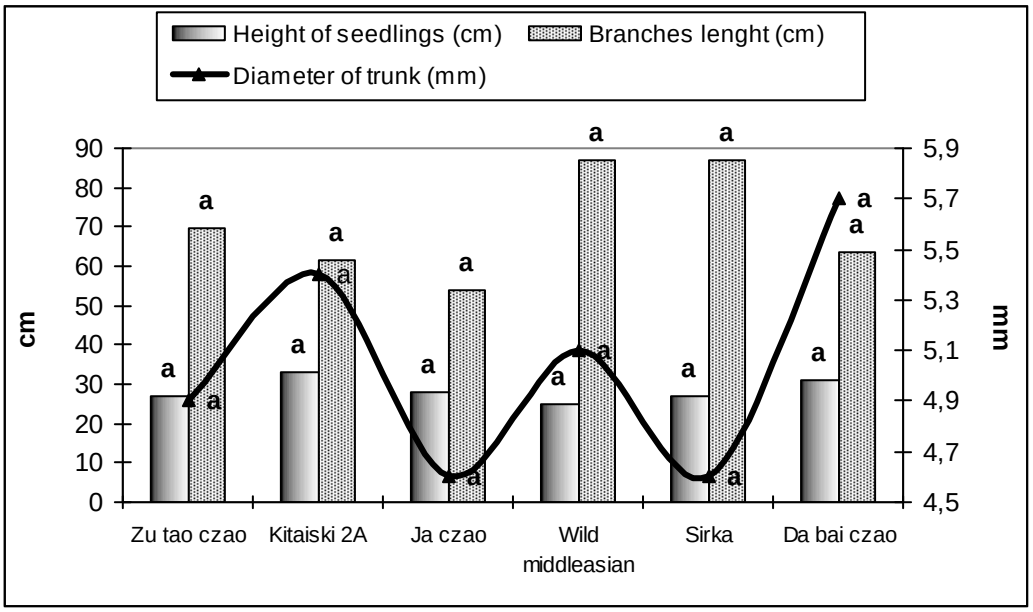
Изследването на развитието на семеначетата през първата и втората година показва драстични разлики в структурата и динамиката на растеж на растенията от различните генотипи. През първата година, семеначетата от потомството на „Китайски 2А“ се характеризират с най-голямата височина (33.2 cm). Семеначета от сортове „Китайски 2А“ и „Да бай цао“ имат най-големия диаметър на стъблото (Фигура 3). С най-голяма дължина на страничните разклонения се характеризират семеначетата от старите видове: „Див средноазиатски хинап“ (76.8 cm) и „Сирка“ 986.9 cm). През втората година, хабитусът на старите видове семеначета почти не се е променил, той се е увеличил само с около десет сантиметъра. Най-голямо средно увеличаване на височината на дву-годишните семеначета се забелязва при сорт „Дзя цао“ и „Див средноазиатски хинап“. Отчетено е най-голямо увеличаване на дължината на общите странични клони при семеначетата от сорове „Дзу тао цао“ и „Дзя цао“ (Фигура 4). Сортове „Да бай цао“ и „Дзя цао“ имат семеначета с най-голямото увеличаване на диаметъра на стъблото. Докато, през първата година, само семеначета от „Да бай цао“ имат адекватен диаметър на стъблото за присаждане, през втората година подходящ

The investigation of the seedlings development in the first and second year showed drastic differences in the structure and in growing dynamics of the seedlings from the different genotypes. In the first year the seedlings from Kitaiski 2A progeny are characterized with the greatest height (33.2 cm). The seedlings from the varieties Kitaiski 2A and Da bai czao have the greatest trunk diameter (Figure 3).

With the greatest lateral branches length are characterized the seedlings from wild genotypes: Wild middleasian jujube (76.8 cm) and Sirka (86.9 cm). In the second year the habit from the wild genotypes seedlings almost is not changed a lot, it is increased for only about ten centimeters. The greatest increasing of the two year old seelings height, in average, have the progenies of the variety Ja czao and Wild mllidleasian jujube. It is recorded that the greatest increasing of the total lateral branches length have the seedlings from varieties Zu tao czao and Ja czao progenies (Figure 4). The varieties Da bai czao and Ja czao have seedlings with greatest increasing of the trunk diameter. While, in the first year, only the seedlings from Da bai czao have adequate trunk diameter for grafting process, in the second year the proper diameter size have reached the

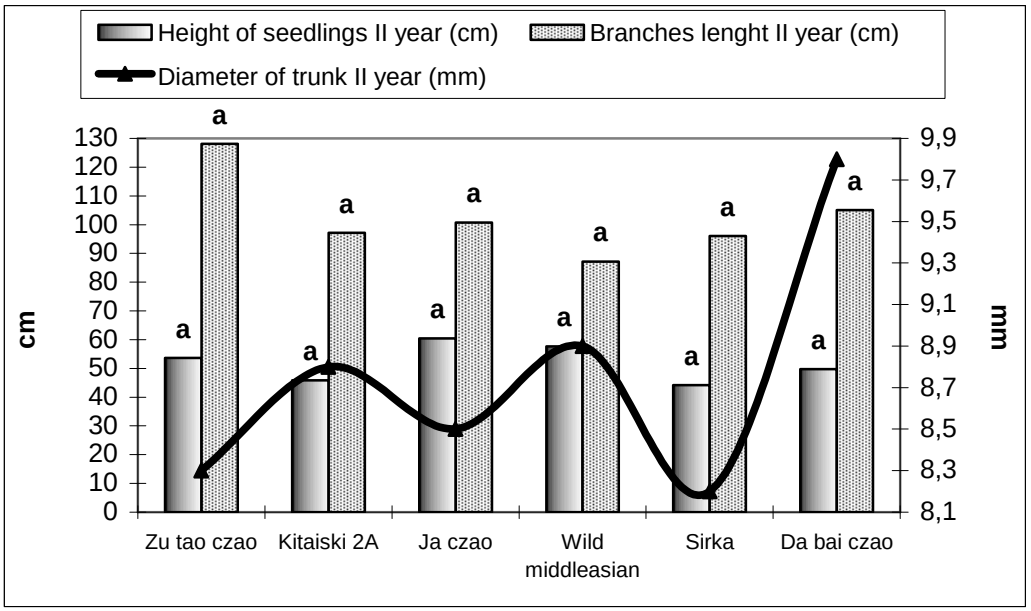
диаметър на стъблото достигат семеначета от всички генотипи, но като най-качествен могат да бъдат отличени семеначета на сорт „Да бай цао“ (диаметър на стъблото 9.8 mm), както и „Див средноазиатски хинап“. Не е установена статистически значима разлика в характеристиките на растежа между семеначетата с еднаква възраст на различните генотипи.

seedlings from all genotypes, but as the most quality can be separate the seedlings from Da bai czao variety (trunk diameter 9.8 mm) also and Wild middleasian jujube. It is not determined statistically significant difference in the growth characteristics between the same age seedlings from the different genotypes.



Фиг. 3. Характеристики на едногодишни семеначета от различни видове хинап

Fig. 3. Characteristics of one year old Chinese jujube seedlings from different genotypes



Фиг. 4 Характеристики на двугодишни семеначета от видове хинап
Fig. 4. Characteristics of two year old Chinese jujube seedlings from the genotypes

ИЗВОДИ

Резултатите от изследванията показват голяма разлика в кълняемостта на семената на различните видове хинап. Освен това се забелязва голямата разлика между лабораторната и полска кълняемост при някои от видовете („Сирка“, „Дзу тао цао“ и „Да бай цао“), вероятно поради различните особености на семенната обвивка. Сортовете „Дзя цао“ и „Дзу тао цао“ имат най-добрата полска кълняемост. Разглеждайки процента кълняемост и качеството на семеначетата, може да се препоръчат видове „Дзя цао“ и „Дзу тао цао“ като източник на материал за подложки на хинап. Старите видове („Сирка“ и „Див средно-

CONCLUSIONS

The results from the investigations show great difference in the seed germination ability of the different Chinese jujube varieties. Also, the great difference between laboratory and soil germination at the some of the genotypes (Sirka, Zu tao czao and Da bai czao) is noted, probably because the different stone seed coat characteristics. The genotypes Ja czao and Zu tao czao are characterized with the best soil germination. Considering the germination percentage and seedlings quality, it can be recommended the genotypes Ja czao and Zu tao czao as source of material for generative propagation of jujube rootstocks. The wild

азиатски хинап“), които се използват до сега, не са подходящи за производство на подложки, поради слабата полска кълняемост и ниското качество на семеначетата („Сирка“).

genotypes (Sirka and Wild middleasian jujube) which are used so far, are not favorable for generative rootstocks production, because the weak soil germination and the low quality of the seedlings (Sirka).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Azam-Ali S., Bonkoungou E., Bowe C., deKock C., Godara A., Williams J.T.** Fruits for the future (Revised edition). Ber and other jujubes – monograph, 2006, International Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK.
2. **Golmohammadi F.** Medicinal plant of Jujube (ziziphus jujuba) and its indigenous knowledge and economic importance in desert regions in east of Iran: situation and problems. *Tech J Engin & App Sci*., 2013, 3 (6) pp. 493-505.
3. **Grice A. C.** Seed production, dispersal and germination in Crytostegia grandiflora and Ziziphus mauritiana, two invasive shrubs in tropical woodlands of northern Australia. *Australian Journal of Ecology*, 1996, 21, pp. 324-331.
4. **Johnstone R.** Development of the Chinese jujube Industry in Australia. *Rural Industries Research and Development Corporation*, 2014, publication No. 14/001, project No. PRJ-005304, pp. 1-45
5. **Liu P., Dai L., Liu M., Jiang H., Zhao Z., Wang J.** ‘Chenguang’, a new tetraploid Chinese jujube cultivar. *Fruits*, 2012, vol. 67, pp. 293-296.
6. **Pareek, O. P**. Fruits for the Future *2: Ber. International Centre for Underutilised Crops,* 2001, University of Southampton, Southampton, UK.
7. **Ristevski B., Simovski K.** Razmnozuvanje na ovosnite kulturi. *Nasa kniga*, 1986, Skopje.
8. **Xie B.X., Gu Z.Y., Wang S.** The current development and promise of fresh jujube industry in the south of China’. *Acta Hort*., 2009, (ISHS) 840: pp 61-66.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 2, 2016, (260-267)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Влияние на някои хербициди върху растежа на вегетативната подложка Gf-677

Заря Ранкова

Институт по овощарство, кв. „Остромила" № 12, 4004 Пловдив , България
E-mail: rankova_zarya@abv.bg

Effect of some herbicides on growth habits of the vegetative rootstock GF-677

Zarya Rankova

Fruit-Growing Institute, 12 Ostromila Str., 4004 Plovdiv, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Изследванията са проведени в периода 2013-2014 г. в Института по овощарство-Пловдив. Проучено е влиянието на хербицидите Метофен, Пледж 50 ВП, Боналин, Галера 334СЛ и Галера супер върху растежа на ин витро размножени и вкоренени растения на вегетативната подложка GF-677 в условия на съдов опит. Дозата на хербицидите бе преизчислена спрямо площта на култивационния съд. Преди третиране се измери височината на изходните растения в отделните варианти. Опитът се заложи по стандартни методи в 4 повторения. След третиране растенията се отглеждаха в продължение на 180 дни в стоманено-стъклена оранжерия. През този период се извършваха визуални наблюдения за поява на външни симптоми на фитотоксичност от хербицидите. На 180-тия ден се отчете биометричния показател прираст (cm).

Резултатите показват, че почвените хербициди Метофен, Пледж 50 ВП и Боналин в приложените дози не предизвикват поява на визуални симптоми на фитотоксичност и депресия на растежа на растения от вегетативната под-

SUMMARY

The studies were carried out in the period 2013-2014 at the Fruit-Growing Institute-Plovdiv. The effect of the herbicides Metofen, Pledge 50 WP, Bonalin, Galera 334 SL and Galera Super on the growth habits of in vitro propagated and rooted plants on the vegetative rootstock GF-677 was studied under the conditions of a pot experiment. The herbicide rate was recalculated according to the surface area of the cultivation container. The height of the source plants in the separate variants was measured before treatment. The experiment was set by standard methods in 4 replications. After treatment the plants were grown in a glass-house for 180 days. Visual observations for eventual incidence of external symptoms of phytotoxicity caused by the herbicides were made. The biomentric characteristic stem height increment (cm) was reported on 180th day.

The results showed that the soil herbicides Metofen, Pledge 50 WP and Bonalin at the rates applied, caused neither the incidence of visual symptoms of phytotoxicity, nor depression of plant growth in the vegetative rootstock GF-

ложка GF-677. Завяхване на вегетационния връх с последваща поява на некроза по листа и стъбла и изсъхване на растенията се установява след третиране с Галера 334 СЛ и Галера супер.

Ключови думи: GF-677, хербициди, фитотоксичност, прираст

677. Withering of the vegetative tip, followed by necrosis in the leaves and stems and plant dying was established after treatment with Galera 334 SL and Galera Super.

Key words: GF-677, herbicides, phytotoxicity, increment

УВОД

Производството на овощен посадъчен материал е първият етап от плодовото производство и до голяма степен определя неговата ефективност. Контролът на плевелите в овощния разсадник е основно агротехническо мероприятие, което е пряко свързано с получаването на качествен посадъчен материал с добър здравен статус. Плевелите много силно конкурират подложките спрямо факторите вода, хранителни вещества и светлина особено през първите няколко месеца от вегетацията. Данните за влиянието на хербициди върху подложковия материал показват наличие на фитотоксичност от редица активни вещества, изразяваща се от депресия на растежа и получаване на подложков материал, който не е годен за присаждане, до загиване на растенията (Hanson and Schneider, 2008; Ранкова и Корнова, 2010; Rankova, 2011; Thakur et al., 2012; Abit and Hanson, 2013). Това определя необходимостта от проучвания с оглед проследяване ефекта от различни хербициди върху овощните видове, използвани като подложки и оценка на тяхната селективност.

INTRODUCTION

Planting material production is the first stage of fruit production, determining to a great degree its cost effectiveness. Weed control in the fruit nursery is the basic agrotechnical activity, which is directly related to the production of best quality planting material of good health status.

Weeds are very strong competitors with the rootstocks for the factors water, nutrients and light, especially during the first several month of the vegetation period. Data about the effect of the herbicides on the rootstock material showed phytotoxicity caused by a number of active substances, expressed in growth depression and resulting in the production of rootstock material that is unsuitable to be grafted, and even dying of the plants (Hanson and Schneider, 2008; Rankova and Kornova, 2010; Rankova, 2011; Thakur et al., 2012; Abit and Hanson, 2013). That necessitates studying the effect of different herbicides on fruit species used as rootstocks and evaluating their selectivity.

Вегетативната подложка GF-677 е силнорастяща, сухоустойчива, подходяща за сортовете праскова, нектарина, слива и бадем (Попов, 2008) Тя позволява засаждане на дърветата на почвени типове с повишено съдържание на активен калций – варовити почви. Поради тази причина се наблюдава засилен интерес към създаване на насаждения от праскова, нектарина и бадем върху подложка GF-677.

Целта на настоящото изследване бе в условия на съдов опит да се проследи влиянието на някои почвени и листни хербициди върху растежните прояви на *ин витро* размножени и вкоренени растения от вегетативната подложка GF-677.

The vegetative rootstock GF-677 is vigorous in growth, drought resistant, suitable for peach, nectarine, plum and almond cultivars (Popov, 2008). It makes it possible to plant trees on soil types with increased content of active calcium, i.e. calcareous soils. That is the reason for the growing interest in establishing plantations of peach, nectarine and almond with trees grafted on GF-677 rootstock.

The aim of the present study was to follow up the effect of some soil and leaf herbicides on the growth habits of in vitro propagated and rooted plants of the vegetative rootstock GF-677 under the conditions of a pot experiment.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследванията са проведени в периода 2013-2014 г. в Института по овощарство-Пловдив. Проучено бе влиянието на хербицидите Метофен, Пледж 50 ВП, Боналин, Галера 334 СЛ и Галера супер върху растежа на ин витро размножени и вкоренени растения на вегетативната подложка GF-677 в условия на съдов опит.

Заложиха се следните варианти:
1. Контрола (нетретирана);
2. Метофен – 160 ml/da (оксифлуорофен + метолахлор);
3. Метофен – 240 ml/da (оксифлуорофен + метолахлор);
4. Пледж 50 ВП – 8,0 g/da (флумиоксазин);
5. Пледж 50 ВП – 16,0 g/da

MATERIAL AND METHODS

Studies were carried out in the period 2013-2014 at the Fruit-Growing Institute-Plovdiv. The effect of the herbicides Metofen, Pledge 50 WP, Bonalin, Galera 334 SL and Galera Super on the growth habits of in vitro propagated and rooted plants of the vegetative rootstock GF-677 was studied under the conditions of a pot experiment.

The following variants were set:
1. Control (untreated);
2. Metofen – 160 ml/da (oxyfluorfen + metolachlor);
3. Metofen – 240 ml/da (oxyfluorfen + metolachlor);
4. Pledge 50 WP – 8,0 g/da (flumioxazin);
5. Pledge 50 WP – 16,0 g/da

(флумиоксазин);
6. Боналин – 220 ml/da (бенефин);
7. Боналин – 300 ml/da (бенефин);
8. Галера 334 СЛ – 35 ml/da(клопиралид+пиклорам);
9. Галера 334СЛ – 70 ml/da (клопиралид+пиклорам);
10. Галера супер – 20 ml/da (клопиралид + пиклорам + аминопиралид)
11. Галера супер – 40 ml/da (клопиралид + пиклорам + аминопиралид)

Дозата на хербицидите бе преизчислена спрямо площта на култивационния съд. Преди третиране се измери височината на изходните растения в отделните варианти. Опитът се заложи по стандартни методи в 4 повторения. След третиране растенията се отглеждаха в продължение на 180 дни в стоманено-стъклена оранжерия. През този период се извършваха визуални наблюдения за поява на външни симптоми на фитотоксичност от хербицидите. На 180-тия ден се отчете биометричният показател прираст (cm).

Получените резултати бяха обработени по стандартни статистически методи.

(flumioxazin);
6. Bonalin – 220 ml/da (benefin);
7. Bonalin – 300 ml/da (benefin);
8. Galera 334 SL – 35 ml/da (clopyralid + picloram);
9. Galera 334 SL – 70 ml/da (clopyralid + picloram);
10. Galera Super – 20 ml/da (clopyralid + picloram + aminopyralid)
11. Galera Super – 40 ml/da (clopyralid + picloram + aminopyralid).

The herbicide rate was recalculated according to the surface area of the cultivation container. The height of the source plants in the separate variants was measured before treatment. The experiment was set by standard methods, in four replications. After treatment the plants were grown in a glass-house for 180 days. During that period visual observations for eventual incidence of external symptoms of phytotoxicity caused by the herbicides had been made. The biomentric characteristic stem height increment (cm) was reported on 180th day.

The results obtained were processed following standard statistical methods.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Растенията от различните варианти реагират различно след третиране с хербицидите включени в проучването. На 3-ти ден след третирането при растенията, третирани с Галера супер

RESULTS AND DISCUSSION

The plants in the separate variants responded in a different way to the treatment with the herbicides included in the study. On the 3rd day after applying Galera Super (Var. 10 and 11),

(вар. 10 и 11) се наблюдава начало на завяхване на вегетационния връх. На 7-мия ден завяхването бе добре проявено, като се наблюдаваше и завиване на вегетационния връх. Растенията от другите варианти, третирани с хербициди не показваха визуални симптоми на фитотоксичност или видима депресия на растежа.

На 21-ви ден от датата на третиране във вариантиге третирани с Галера 334СЛ и Галера супер се наблюдаваше изсъхване на вегетационния връх и начало на поява на некроза по листата и стъблата.

При следващите наблюдения на растенията от тези варианти се установи депресия на растежа и изсъхване на целите растения. Във вариант 8 и 10 остават да се развиват единични растения, които имаха силно подтиснато развитие и некротични петна по листата. Наблюдава се изсхване и окапване на листата при тези растения. Това показва, че вегетативната подложка GF-677 проявява силно изразена чувствителност към хербицидите Галера 334СЛ и Галера супер проявяваща се в загиване на растенията след третиране с високите дози.

При останалите варианти, третирани с хербициди смущения в растежа и визуални симптоми на фитотоксичност не се наблюдаваха. Растенията са свежи, зелени и не се отличават

withering of the vegetative tips of the treated plants was observed. On 7th day the withering was obviously expressed and curving of the vegetative tips was also observed. The plants of the other variants treated with herbicides showed neither visual symptoms of phytotoxicity, nor growth depression.

On 21st day after treatment, withering of the vegetative tips and beginning of necrosis in the leaves and stems were reported in the variants treated with Galera 334 SL and Galera Super.

During later observations of the plants in those variants, growth depression and drying up of the plants were established. In variants 8 and 10 only single plants continue to develop, but their growth was severely suppressed and they had necrotic spots on the leaves. Withering and shedding of the leaves was reported for those plants. The fact shows that the vegetative rootstock GF-677 is strongly susceptible to the herbicides Galera 334 SL and Galera Super, which results in plant death after treatment with high rates.

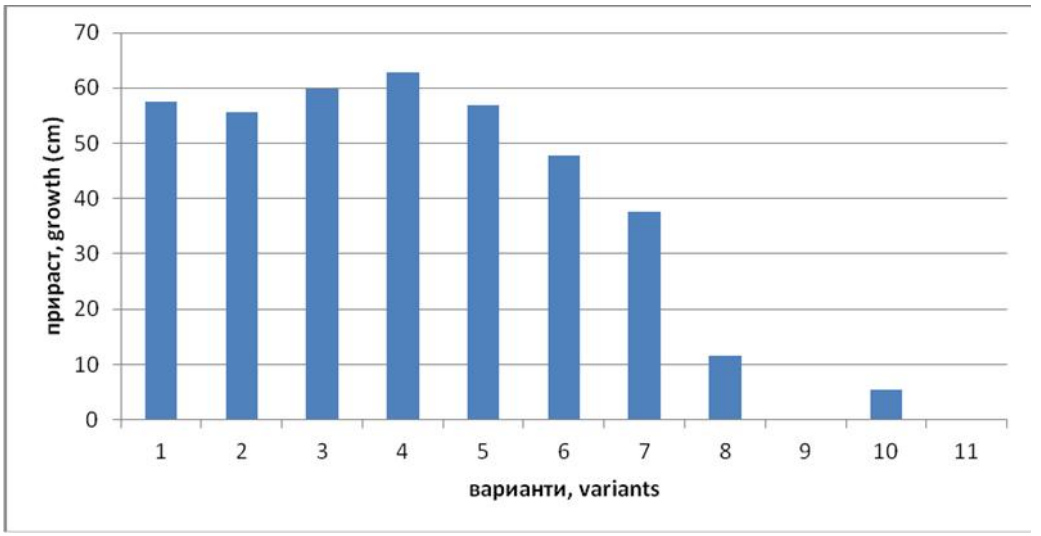
Growth disturbances and visual symptoms of phytotoxicity were not observed in the rest of the variants treated with herbicides. The plants were fresh, green and they did not differ from

от нетретираната контрола.

Получените резултати за биометричния показател прираст показват, че приложените хербициди в съответните дози оказват различно влияние върху растежа (Фигура 1).

the untreated control.

The results obtained about the biometric characteristic increment in plant height showed that the applied herbicides at the studied rates showed different effects on growth (Figure 1).



Фиг.1 Влияние на почвени хербициди върху прираста на растения от вегетативната подложка GF-677

Fig. 1. Effect of soil herbicides on stem increment of the vegetative rootstock GF-677

Gd 5%- 2.4
1%- 3.2
0.1%- 4.3

При растенията, третирани с висока доза Боналин (вар. 7), както и при растенията, третирани с ниските дози Галера 334 СЛ и Галера супер (вар. 8 и вар. 10) се отчитат стойности за прираста, по-ниски от контролния вариант, което потвърждава депресиращото влияние на активните вещества в приложена доза върху растежа. Разликите с контролния вариант са много

In the plants treated with the high rate of Bonalin (Var. 7), as well as in the plants treated with the lower rates of Galera 334 SL and Galera Super (Var. 8 and Var. 10), lower values of increment in height were reported in comparison with the control variant, which confirms the depressing effect of the active substances at the rates applied on plant growth. The differences with the control variant were highly

добре статистически доказани. При останалите третирани с хербициди растения, отчетените стойности за показателя прираст са по-високи или близки до контролния вариант, което показва отсъствие на подтискащо влияние върху растежа.

significant. In the rest of the plants treated with herbicides, the reported values of the stem increment in height were bigger than or close to the control variant, which shows that the active substances do not have a depressing effect on plant growth.

ИЗВОДИ

Почвените хербициди Метофен, Пледж 50 ВП и Боналин в приложените дози не предизвикват поява на визуални симптоми на фитотокичност и депресия на растежа на растения от вегетативната подложка GF-677. Завяхване на вегетационния връх с последваща поява на некроза по листа и стъбла и изсъхване на растенията се установява след третиране с Галера 334СЛ и Галера супер. При растенията, третирани с висока доза Боналин (вар. 7), както и при растенията, третирани с ниските дози Галера 334 СЛ и Галера супер (вар. 8 и вар. 10) се отчитат стойности за прирастта, по-ниски от контролния вариант, което потвърждава депресиращото влияние на активните вещества в приложена доза.

CONCLUSIONS

The soil herbicides Metofen, Pledge 50 WP and Bonalin applied at the studied rates caused neither the occurrence of visual symptoms of phytotoxicity, nor depression of plant growth in the vegetative rootstock GF-677. Withering of the vegetative tips, followed by the occurrence of necrosis in the leaves and stems and dying of the plants was established after treatment with Galera and Galera Super. In the plants treated with the high rate of Bonalin (Var. 7), as well as in the plants treated with the lower rates of Galera 334 SL and Galera Super (Var. 8 and Var. 10), lower values of increment in height were reported in comparison with the control variant, which confirms the depressing effect of the active substances at the rates applied on plant growth.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Попов С.** *Наръчник по овощарство,* 2008, с.15-28

2. **Ранкова З., Корнова К.** Влияние на някои почвени хербициди върху растежните прояви на ин витро размножени и вкоренени растения на вегетативната подложка GF-677. *Сборник на докладите от осмата*

REFERENCES

1. **Abit J., Hanson B.** Evaluation of preemergence and post-directed herbicides on rootstock safety in field-grown almond nursery stock. *HortTechnology*, 2013, 23(4), pp. 462-467.

2. **Hanson B. D., Schneider S. A.** Evaluation of Weed Control and Crop

национална научно-техническа конференция с международно участие „Екология и здраве 2010". Академично издателство на АУ-Пловдив, с. 235-240

3. **Abit J., Hanson B.D.** Evaluation of preemergence and POST-directed herbicides on rootstock safety in field-grown almond nursery stock. *HortTechnology,* 2013, 23(4), pp. 462-467

4. **Hanson B. D., Schneider S. A.** Evaluation of Weed Control and Crop Safety with Herbicides in Open Field Tree Nurseries*. Weed Technology, 2008, 22(3), pp. 493-498.*

5. **Thakur A., Singh H., Jawandha S. K., Kaur T.** Mulching and herbicides in peach: Weed biomass, fruit yield, size, and quality. *Biological Agriculture & Horticulture: An International Journal for Sustainable Production Systems*, 2012 vol. 28, Issue 4, pp. 280-290

6. **Rankova Z.** Possibilities of Applying Soil Herbicides in Fruit Nurseries – Phytotoxicity and Selectivity. *Herbicides, Theory and Applications*, 2011, ISBN: 978-953-307-975-2, pp. 495-52.

Safety with Herbicides in Open Field Tree Nurseries. *Weed Technology, 2008, 22(3), pp. 493-498.*

3. **Popov S.** *Handbook of Fruit growing*, 2008, pp.15-28

4. **Rankova Z.** Possibilities of Applying Soil Herbicides in Fruit Nurseries – Phytotoxicity and Selectivity. *Herbicides, Theory and Applications*, 2011, ISBN: 978-953-307-975-2, Publisher: InTech, pp. 495-526

5. **Rankova Z., Kornova K.** Effect of some soil herbicides on the growth habits of in vitro propagated and rooted plants of the vegetative rootstock GF-677. *Proceedings of the Eith National Scientific and Practical Conference with international participation on 'Ecology and Health 2010'. Academic Publishing House of the Agricultural University-Plovdiv*, 235-240.

6. **Thakur A., Singh H., Jawandha S. K., Kaur T.** Mulching and herbicides in peach: Weed biomass, fruit yield, size, and quality. *Biological Agriculture & Horticulture: An International Journal for Sustainable Production Systems*, 2012, vol. 28, 4, pp. 280-290.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 2, 2016, (268-277)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Икономическа оценка на ябълкови сортове

Станислава Димитрова*, Илияна Кришкова, Димитър Сотиров

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

Economic evaluation of apple cultivars

Stanislava Dimitrova*, Iliyana Krishkova, Dimitar Sotirov

Institute of Agriculture, 2500 Kyustendil, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Проучването е проведено през периода 2012-2015г. в колекционно ябълково насаждение на Институт по земеделие-Кюстендил. Изследвани са шестнадесет ябълкови сорта присадени на подложка ММ 106. Дърветата са засадени през пролетта на 2002г. при разстояние 4,5 х 2,5 m.

Установени са продуктивните прояви на дърветата и икономическите показатели – брутна продукция (euro/da), производствени разходи (euro/da), нетен доход (euro/da), себестойност (euro/t) и норма на рентабилност (%).

От икономическа гледна точка най-ефективни за района се очертават, сортовете Teser T219, Charden и Rubinola с норма на рентабилност над 300%.

Ключови думи: добив, нетен доход, себестойност, норма на рентабилност

SUMMARY

The study was conducted in 2012-2015 in a collection plantation of Institute of Agriculture-Kyustendil**.** Sixteen apple cultivars budded on MM 106 rootstocke were examined. The trees were planted in the spring of 2002 at distances 4,5 x 2,5 m.

The productive manifestations of trees and economic indicators – gross production (euro/ha), management costs (euro/ha), net incomes (euro/ha) prime cost (euro/t) and rate of profitability (%) were established.

Teser T219, Charden and Rubinola were the most effective cultivars from economic point of view, with over 300% rate of profitability

Key words: yeld, gross production prime cost, rate of profitability

УВОД

Основна цел на съвременното ябълкопроизводство е повишаване на добивите от единица площ и подобряване качеството на продукцията. Това налага освен критериите и показате-

INTRODUCTION

The main objective of the contemporary apple production is to increase the yield per unit area and improve fruit quality.

This requires unless criteria and

лите за стопанските качества на новите сортове, да се оценява и равнището на икономическата им ефективност (Радомирска и Благов, 2008). Blazek and Hlusickova (2007) установяват, че някои сортове от групата на Rubin (Bohemia, Gold Bohemia) показват по-добро качество в сравнение с плодовете на сортове от групата на Jonagold, но са със значително по-ниски добиви, откъдето и ефективността им също е по-ниска. Сортовете Rucla, Pinova и Rubinstep се доближават по качество до тези на Rubin и тяхната ефективност е сравнима с тази на Jonagold. Плодовете на Jonagored, Braeburn и Fuji Nagafu се отличават с високо качество и много добри органолептичните свойства (Lukic et al., 2005). Напоследък се препоръчват сортове, които са скороплодни и устойчиви на струпясване, при които икономическите резултати са по-добри (Blazek and Krelinova, 2006; Szklarz, 2008). Снижаването на себестойността на плодовата продукцията отразява икономии в резултат на спестяване на суровини, материали, работно време и др., изисква по-малко финансови ресурси за осъществяване на производствения процес и ускорява възвръщането на капиталните инвестиции (Кринков и др., 1989).

Целта на настоящето изследване е да се направи сравнителна икономическа оценка на

indicators for the economic characteristics of new cultivars to be assessed the level of their cost effectiveness (Radomirska, Blagov, 2008). Blazek and Hlusickova (2007) found that some cultivars from the group of Rubin (Bohemia, Gold Bohemia) showed better quality than the fruits of the group of Jonagold, but they had significantly lower yields, from where and their effectiveness is also lower.

Cultivars Rucla, Pinova and Rubinstep had quality close to those of Rubin and their effectiveness is comparable to that of Jonagold. The fruit of Jonagored, Braeburn and Fuji Nagafu are characterized by high quality and very good organoleptic properties (Lukic et al., 2005). Recently are recommended cultivars which are early-bearing and resistant to scab, in which economic results are better (Blazek and Krelinova, 2006; Szklarz, 2008).

Lowering the cost of fruit production reflects savings as a result saving raw materials, working time, etc., requires less financial resources to make the production process and accelerates return on capital investment (Krinkov al., 1989).

The aim of this study was to make a comparative economic evaluation of apple cultivars grown

ябълкови сортове, отглеждани в условията на Кюстендилския район.

under the conditions of Kyustendil region.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено през периода 2010-2015г. в колекционно насаждение на Институт по земеделие-Кюстендил, създадено през пролетта на 2002 г. Обект на изследване са 16 ябълкови сорта. Опитните дървета (по 5 броя от сорт) са присадени върху подложка ММ 106 и са засадени при разстояние 4,5 х 2,5 m. За контрола е използван сорт Златна превъзходна. Дърветата са отглеждани по стандартна технология за ябълката.

Икономическият анализ е извършен на основата на данни за добива и качеството на продукцията от всеки сорт. Производствените разходи включват разходите за механизиран и ръчен труд и за необходимите материали. Реализационната цена на плодовете за всяка година е определяна в зависимост от тяхното качество.

Отчитани са следните показатели: среден и общ добив на плодове (kg/дърво); качеството на плодовете – клас ‘Екстра’, ’Първи’ и ’Втори’, (%); производствени разходи, (euro/da); брутна продукция, (euro/da); нетен доход, (euro/da) и норма на рентабилност (%).

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out during the period 2010-2015 in the collection plantation of the Institute of Agriculture-Kyustendil, created in the spring of 2002. Object of the study were sixteen apple cultivars. The experimental trees (5 from each cultivars) were grafted on rootstocks MM 106 and are planted at distances of 4,5 x 2,5 m. The cultivar Golden Delicious was used as a standard. The trees were grown on standard technology for apple.

The economic analysis was performed on data of the yield and fruit quality of each cultivar. Production costs include: the costs of mechanized and manual labor and the materials needed.

Market price of the fruit each year was determined depending on their quality.

The following indicators were recorded: average and cumulative yields (kg/tree); fruit quality – Class ’Extra’, ’First’ and ’Second’ (%); production costs (euro/da); gross production (euro/da); net income (euro/da) and rate of profitability (%).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните за продуктивните прояви на дърветата показват, че средните добиви варират силно през отделните години. Най-високи добиви са отчетени през 2012г. (Таблица 1). През 2013г. добивите при някои сортове са изключително ниски – 2,8 kg (Oregon Spur), 3,5 kg (Super Chief) 5,7 kg (Granny Smith) и 7,0 kg (New Jonagold). Като причини за това най-вероятно са горещото време и липсата на валежи през лятото, съчетани с високи добиви през предходната година и рано настъпили есенни студове. Още в началото на декември минималната температура на въздуха е с отрицателни стойности, които към средата на месеца стигнаха до – 14.0, 19.5 ^{o}C. Изключение се наблюдава при Charden, Rubinola, Belgolden, Braeburn и Rosana, при които добивът от дърветата е сравнително висок.

Най-висок среден добив от дърво и общо за периода на проучването е получен от сорт Rubinola, следван от Rosana, Braeburn и Teser T219, а най-нисък при Scarlet Spur, Arkcharm и Oregon Spur. При останалите сортове добива е от 74,2 kg (Super Chief) до 114,5 kg (Granny Smith).

RESULTS AND DISCUSSION

The data for the productive activities of the trees showed that average yields varied greatly over the years. The highest yields were reported in 2012. (Table 1).

In 2013 the yields in some cultivars were extremely low – 2.8 kg (Oregon Spur), 3.5 kg (Super Chief), 5.7 kg (Granny Smith) and 7.0 kg (New Jonagold). The most likely reasons for this were the hot weather and lack of rain in summer of last year combined with higher yields and early occurred autumn cold. 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 ^{o}C. The exception was observed in Charden, Rubinola, Belgolden, Braeburn and Rosana, where the yield of the trees was relatively high.

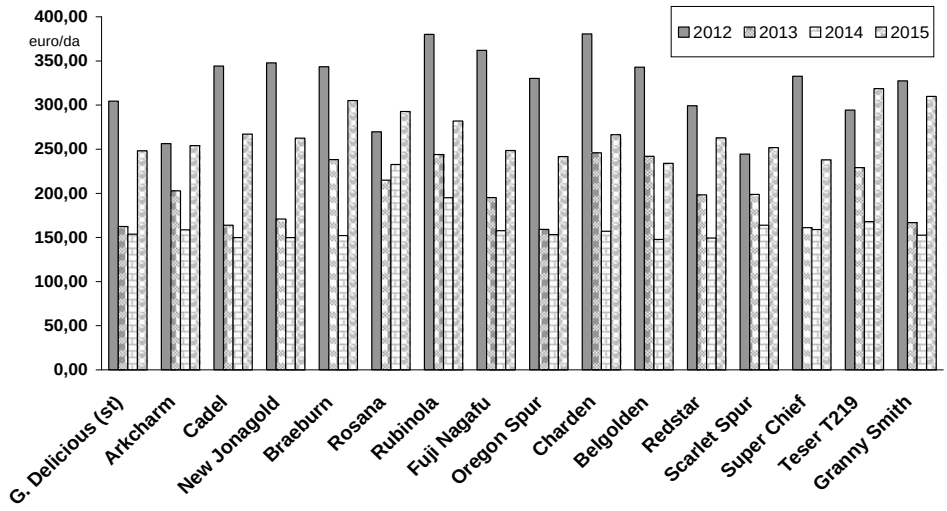
The highest average and total yield per tree was obtained from cultivar Rubinola, followed by Rosana, Braeburn and Teser T219, and the lowest in Scarlet Spur, Arkcharm and Oregon Spur. In other cultivar yield varied from 74.2 kg (Super Chief) to 114.5 kg (Granny Smith).

Таблица 1. Продуктивност на ябълкови сортове за периода 2012-2015
Table 1. Productivity of apple cultivars for the period 2012-2015

Сорт Cultivar	Добив (kg/дърво) Yield (kg /tree)					
	2012	2013	2014	2015	Среден Average	Общ Total
G. Delicious (st)	42,1	4,0	11,2	10,0	16,8	67,3
Arkcharm	25,4	16,2	15,3	13,6	17,6	70,5
Cadel	55,6	4,6	9,8	21,6	22,9	91,6
New Jonagold	57,0	7,0	9,8	18,8	23,2	92,6
Braeburn	55,3	21,5	11,2	44,8	33,2	132,8
Rosana	30,5	20,2	61,0	37,23	37,2	148,93
Rubinola	68,2	23,0	37,5	30,6	39,8	159,3
Fuji Nagafu	61,8	11,0	14,7	10,2	24,4	97,7
Oregon Spur	50,8	2,8	11,9	6,0	17,9	71,5
Charden	68,4	23,5	14,3	21,2	31,9	127,4
Belgolden	55,7	22,5	8,5	1,4	22,0	88,1
Redstar	40,1	15,1	9,51	19,0	20,9	83,71
Scarlet Spur	21,4	15,2	18,5	12,2	16,8	67,3
Super Chief	51,5	3,5	15,4	3,8	18,5	74,2
Teser T219	38,2	19,5	21,0	53,0	32,9	131,7
Granny Smith	49,7	5,7	11,5	47,6	28,6	114,5

Размерът на годишните производствени разходи при отделните сортове варира от 147.71 евро/da при Belgolden за 2014 г. до 380.66 евро/da при Charden за 2012 г. При повечето сортове най-високи са разходите през 2012 г., а най-ниски през 2014 г., което е резултат от получения добив през тези години (Фигура 1).

The amount of annual production costs for different cultivars ranged from 147,7 euro/da (Belgolden in 2014) to 380,6 euro/da (Charden in 2012). In most cultivars the production costs were the highest in 2012 and the lowest in 2014 which is the result from the yields obtained during these years (Figure 1).

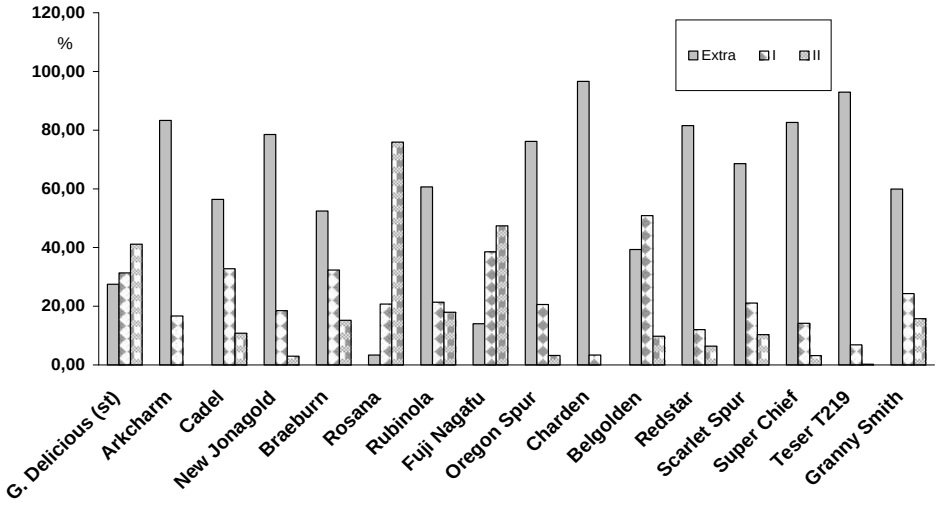


Фиг. 1. Производствени разходи, euro/da
Fig. 1. Production costs, euro/da

Качеството на плодовете до голяма степен зависи от сортовите особености и получения среден добив от дърво. Най-голям процент плодове от клас ‘Екстра’ качество е получен от Charden – 96.63%, който превъзхожда стандарта Golden Delicious с 63.13%. Teser T219 също формира висок процент плодове от клас ‘Екстра’ (92.94%), а най-дребноплоден е сорт Rosana – само 3.37% са с това качество. Повечето от останалите сортове също превъзхождат стандарта. С по-ниско качество са плодовете на Fuji Nagafu и Rosana, при които продукцията е основно от клас ‘Втори’ (около 50%). Най-голямо количество плодове от клас ‘Първи’ е реализирано от Belgolden – 50.9% (Фигура 2).

Fruit quality largely depends on the cultivars characteristics and obtained average yield per tree. The highest percentage of fruit class ‘Extra’ quality was derived from Charden – 96.63%, which surpasses the standard Golden Delicious with 63.13%. Taser T219 also formed a high percentage of fruit class ‘Extra’ (92.94%), while the small-fruited was Rosana – only 3.37% class ‘Extra’.

Most of the other cultivars were also superior to the standard. Fruits of Fuji Nagafu and Rosana had lower quality - essentially of class ‘Second’ (about 50%). The greatest amount of fruit class ‘First’ was realized in Belgolden – 50.9% (Figure 2).



Фиг. 2. Качество на продукцията, %
Fig. 2. Fruit quality, %

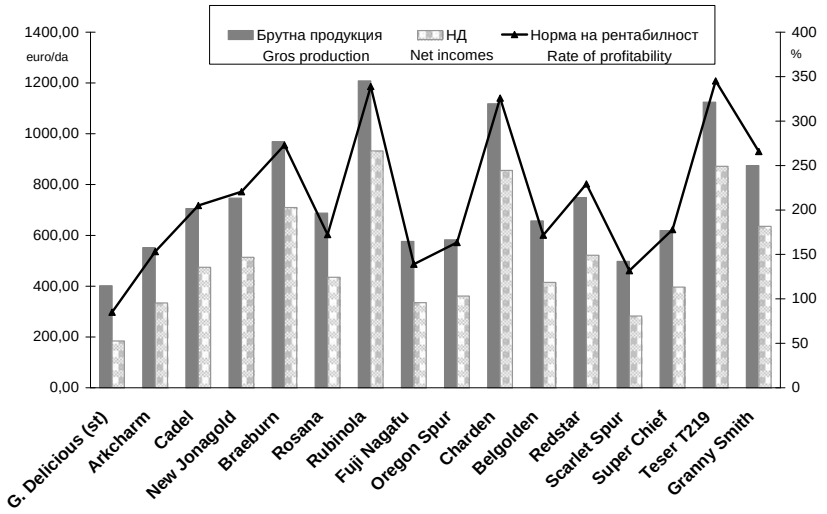
Размерът на брутната продукция при отделните сортове се колебае в широки граници и е в зависимост както от биологичните особеностти на сорта, също така и от количеството и качеството на получената плодова продукция. Този показател е с най-висока стойност при Rubinola (1208 евро/da), следван от Teser T219 (1124 евро/da), Charden (1118 евро/da), а с най-ниска при стандарта Golden Delicious (402 евро/da). Нетният доход следва тенденцията на изменение на брутната продукция (Фигура 3).

Нормата на рентабилност е най-висока за Teser T219, следван от Charden и Rubinola, а най-ниска за контролата Golden Delicious (Фигура 3).

The value of gross production in different cultivars varied widely and depended on biological characteristics of the studied cultivars and the quantity of fruit production.

The highest value of this indicator had Rubinola – 1.208 euro/da, followed by Teser T219 – 1.124 euro/da, Charden – 1.118 euro/da, and the lowest was in the standard Golden Delicious - 402 euro/da. Net income followed the trend of change in gross production (Figure 3).

The rate of profitability was the highest for Teaser T219, followed by Charden and Rubinola, and the lowest for the control Golden Delicious (Figure 3).



Фиг. 3. Брутна продукция (euro/da), нетен доход (euro/da) и норма на рентабилност, (%)
Fig. 3. Gross production (euro/da), net income (euro/da) and rate of profitability, (%)

Себестойността на продукцията е един от основните показатели за оценка на ефективността на дадено производство и задължителен елемент при определяне на рентабилността му. От друга страна намаляването на себестойността е един от най-важните фактори за формиране на по-ниска цена на произведената продукция. Получената себестойност при различните сортове не следва тенденцията на изменение на средния добив. Тя е най-ниска при сорт Rosana, следван от Rubinola, Teser T219 и Braeburn. При останалите сортове постепенно нараства и достига най-висока стойност при Scarlet Spur (Фигура 4). Подобни резултати са получени и за други ябълкови сортове,

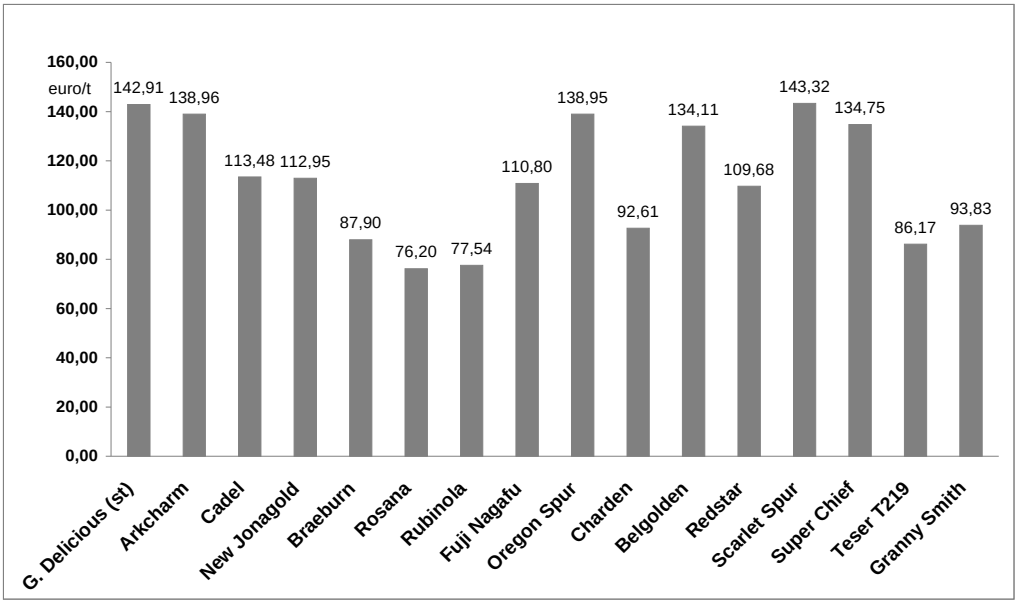
The cost of production is one of the main indicators to assess the effectiveness of a production and indispensable element in determining profitability.

On the other hand the reduction of the cost is one of the most important factors for the formation of a lower cost of production.

The resulting prime cost in different cultivars no followed the trend of change in the average yield. It was the lowest in Rosana, followed by Rubinola, Teser T219 and Braeburn. In the other cultivars it gradually increased and reached the highest value in Scarlet Spur (Figure 4). Similar results were also obtained for

при които себестойността на продукцията е в рамките на 97-103 euro/t (Манолова, 2005).

other apple cultivars, in which the prime cost of production was between 97-103 euro/t (Manolova, 2005).



Фиг. 4. Себестойност (euro/t)
Fig. 4. Cost price, euro/t

ИЗВОДИ

С най-висока родовитост за условията на Кюстендилския район се очертават сортовете Rubinola, Rosana, Braeburn и Teser T219.

Charden и Teser T219 формират най-висок процент плодове от клас ‘Екстра’ – съответно 96.63 и 92.94%

Икономически най-ефективни за района са сортовете Teser T219, Charden и Rubinola с норма на рентабилност над 300%.

CONCLUSIONS

The cultivars Rubinola, Rosana, Braeburn and Teser T219 were characterized by the highest fertility for the conditions of Kyustendil region.

Charden and Teser T219 had the highest percentage of fruit class ’Extra’ – 96.63 and 92.94%, respectively.

Teser T219, Charden and Rubinola were the most effective cultivars from economic point of view, with over 300% rate of profitability.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кринков Х., Костова И., Джабиров Л.** Себестойност на продукцията в овощарството и резерви за нейното намаляване. *Икономика и управление на селското стопанство*, 1989, XXXIV, 8, 54-62.
2. **Манолова В.** *Инвестиции и ефективност в овощарството*, 2005, Пловдив, 156 с.
3. **Радомирска И., Благов А.** Икономическа оценка на ябълкови сортове в условията на Кюстендилски район. *Сборник доклади "80 години аграрна наука в Родопите"*, *25-26.09.2008 г., Смолян, 2008*, 233-236.
4. **Blazek J., Krelinova J.** Seven-year orchard performance of eleven new apple cultivars from Holovousy in comparison with some commonly grown ones. *Hort. Sci. (Prague),* 2006, 33 (4), 131-139.
5. **Blazek J., Hlusickova I.** Orchard performance and fruit quality of 50 apple cultivars grown or tested in commercial orchards of the Czech Republic. *Hort. Sci. (Prague),* 2007, 34 (3): 96-106.
6. **Lukic M., Tesovic Z., Maric S., Sreckovic M.** The results of the study of new apple cultivars under the conditions of Cacak. *Vocarstvo,* 2005, 39, 151 (3), 233-239.
7. **Szklarz M.** Productive value of seven apple cultivars with different susceptibility to apple scab (Venturia inaequalis Che.). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 2008, 16: 325-331.

REFERENCES

1. **Blazek J., Hlusickova I.** Orchard performance and fruit quality of 50 apple cultivars grown or tested in commercial orchards of the Czech Republic. *Hort. Sci.* (Prague), 2007, 34 (3), 96-106.
2. **Blazek J., Krelinova J.** Seven-year orchard performance of eleven new apple cultivars from Holovousy in comparison with some commonly grown ones. *Hort. Sci*. *(Prague),* 2006, 33 (4), 131-139.
3. **Krinkov H., Kostova I., Jabirov L.** Produce prime-cost and reserves for its reduction in fruit-growing. *Rural economics and management*, 1989, vol. XXXIV, 8, 54-62. (in Bulgarian).
4. **Lukic M., Tesovic Z., Maric S., Sreckovic M.** The results of the study of new apple cultivars under the conditions of Cacak. *Vocarstvo,* 2005, 39, 151 (3), 233-239.
5. **Manolova C.** *Investments and efficiency in horticulture, Plovdiv,* 2005, 156 (in Bulgarian)
6. **Radomirska I., Blagov A.** Economic evaluation of apple cultivars under the conditions of Kyustendil region. *Proceedings '80 years agrarian science in the Rhodope Mountains', 25-26.09.2008, Smolyan,* 2008, 233-236. (in Bulgarian).
7. **Szklarz M.** Productive value of seven apple cultivars with different susceptibility to apple scab (Venturia inaequalis Che.). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 2008, 16, 325-331.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 2, 2016, (278-285)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Оценка на нов кайсиев сорт „Истър” по някои биологични и помологични показатели

Мария Петева

Опитна станция по кайсията и земеделието, 7500 Силистра, България
E-mail: peteva.maria@abv.bg

Evaluation of new apricot cultivar ‘Istar’ for some biological and pomological properties

Maria Peteva

Apricot and Agriculture Research Station, 7500 Silistra, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Кайсиевият сорт „Истър” е селекциониран в Опитна станция по кайсията и земеделието-Силистра. Сортът произхожда от свободно опрашване на сорт „Модесто”. През 2009 г. е признат за сорт.

Дървото е умерено растящо. Цъфтежът е среден (края на Март), срокът на зреене е средноран (20 юни).

Плодовете са едри (60,5g), с удължена форма. Кожицата е оранжева със средна интензивност на руменеца. Плодовото месо е фино, с много добър вкус. Ядката е горчива.

Родовитостта е висока. Сортът е самофертилен с добра студоустойчивост на цветните пъпки и младите завръзи.

Ключови думи: кайсия, селекция, сорт

SUMMARY

Apricot cultivar ‘Istar’ is selected in Apricot Research Station, Silistra, Bulgaria. The cultivar comes from open pollination of cultivar “Modesto”. In 2009 “Istar” was recognized to cultivar.

The tree is moderate growing. The season of flowering is intermediate (end of March), the season of maturity for picking is early/mid-season (June 20).

The fruits are large (60.5g) with a oblong shape. The skin is orange with light red blush from the sun side. The fruit flesh is fine, with very good taste.The kernel is bitter.

The productivity is very high. The cultivar is self-fertile with good cold hardiness of flower bud and cold tolerance of young fruits.

Keywords: apricot, breeding program, cultivar

УВОД

Значителните резултати от селекцията при кайсията по цял свят, доведоха до големи промени в сортовия състав през последните години.

INTRODUCTION

The significant results from the apricot selection worldwide led to the creation of many new varieties in recent years.

Едни от най-развитите задачи в почти всички програми са удължаване на календарния срок на зреене и подобряване качествените характеристики на плодовете. Добри резултати са постигнати и в насока устойчивост на биотични и абиотични фактори (Audergon et al., 2010; Bellini et al., 2010; Bassi et al., 2010; Egea et al., 2010; Ledbetter, 2010; YuPing et al., 2010).

Благодарение на разнообразния си генофонод се приема, че видът P. armeniaca је все още силно възприемчив към генетичното подобряване и предлага възможности за създаване на сортове, в които да се съберат всички желани търговски, градинарски и качествени черти в един генотип (Цонев, 1991; Цонева, 1999; Bassi and Audergon, 2006;). Това обаче може да се постигне само чрез добре планирани селекционни програми.

В тази връзка нашата работа е насочена към създаване на нови сортове с добра адаптивна способност и висока устойчивост на стресови фактори, отговарящи на съвременните изисквания на пазара.

Настоящето изследване има за цел да представи данни за нов кайсиев сорт, които имат значение за практиката.

The most developed tasks in almost all programs are extension of the calendar period of ripening and improving the quality characteristics of the fruit. Good results have been achieved in terms of resistance to biotic and abiotic factors (Audergon et al., 2010; Bellini et al., 2010; Bassi et al., 2010; Egea et al., 2010; Ledbetter, 2010; YuPing et al., 2010).

Thanks to its diverse gene fund is assumed that the species P. armeniaca is still highly susceptible to genetic improvements and it has options for creating cultivars in which to collect all the desirable commercial, horticultural and qualitative characteristics in one genotype (Tsonev, 1990; Tsoneva, 1999; Bassi and Audergon, 2006). This can only be achieved through well planned breeding programs.

In this regard, we are working for creating new cultivars with better adaptive capacity and high resistance to stress factors, meet modern market demands.

This study aims to presented data on the new apricot cultivar, which are important to the practice.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Сорт „Истър” е селекциониран в Опитна станция по кайсията и земеделието, Силистра,

MATERIAL AND METHODS

Cultivar „Istar” has been originated from open pollination of cultivar “Modesto” at the Apricot

България. Произхожда от свободно опрашване на сорт Модесто.

През 2009 г. в резултат на извършената комплексна оценка за различимост, хомогенност и стабилност от експертна комисия към Изпълнителната агенция по сортоизпитване, апробация и семеконтрол (ИАСАС) е признат за сорт.

Проучванията са направени в опитно насаждение, създадено през 2000г., където сортът е размножен върху подложка „Джанка 4". Насаждението е създадено на 134 m надморска височина, върху излужен чернозем, без фунгицидни пръскания и напояване. Като стандарт са използвани дръвчета от сорт "Унгарска кайсия" засадени в същото експериментално насаждение.

Изследванията са извършени в периода 2011-2013г., съгласно Методиката за изучаване на растителните ресурси при овощните видове (Недев и и др., 1979) и Descriptor of apricot – I.B.P.G.R.

Отчетени са следните показатели:

- **устойчивост на студ** – през годините с условия за измръзване на генеративните органи е установяван процентът на загиналите, чрез надлъжен срез на минимум 100 цветни пъпки,%.
- **срок на цъфтеж** – чрез ежегодни фенонаблюдения
- **самоплодност** – извършвана е изолация с тензухени торби в стадий „червен бутон" на не помалко от 100 цвята, като по

Research Station, Silistra, Bulgaria.

In 2009, as result of conducted complex evaluation for distinctness, uniformity and stability, cultivar „Istar" was recognized to cultivar by expert committee of the Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control (IASAS).

Studies were made in experimental plantation created in 2000, where the cultivar is reproduced on rootstock "Janka 4". The plantation has been created at 134 m altitude, on a leashed black earth, without fungicide treatments and irrigation. The trees of cv. "Hungarian best" planted in the same experimental orchard were used as a standard.

The Studies were conducted in the period 2011-2013, in accordance with Methodology for the study of plant genetic resources (Nedev et al., 1979) and Descriptor of I.B.P.G.R.

The following characteristics were recorded:

- **frost hardiness** – over the years with conditions for frostbite of the generative organs has been determined percentage of dead buds of longitudinal cut of 100 flower buds%.
- **blooming time** – annual phenological observations
- **floral compatibility** – in phase "red button" is carried insulation with bags to 100 flowers buds. At the time of flowering insulators are

време на цъфтежа изолаторите са стръсквани периодично, %.

- **задържан завръз от свободно опрашване** – определян е при минимум 100 цвята от дърво, %. Отчитанията са правени преди и след физиологичното окапване на завръзите.
- **срок на узряване** – чрез ежегодни фенонаблюдения
- **родовитост** – добива, kg/дърво, е отчитан, чрез претегляне на плодовете от всяко дърво.
- **биометрични измервания и помологично описание на плодове и костилки**
- **химичен състав**– изследвани са: сухо вещество, % –рефрактометрично, захари, % – йодометричен метод на Шоорл-Регенбоген, обща киселинност, % – титриметрично.

shaking, %

- **keep young fruits from open pollination** – is determined at minimum 100 flowers per tree, %. The reports are made before and after the physiological falling off of ovaries.
- **time of ripening** – annual phenological observations
- **fruitfulness** – yield kg/tree, is reported on average by weighing the fruit from each tree
- **biometrics fruit and pomological description of fruit and stone**
- **chemical composition of fruits**– total solids, % – refractometrically, sugar, % by iodometric method Shoorl-Regenbogen, total acidity,% by titration

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Дървото е умерено растящо, с широко разстлана корона. Короната в млада възраст е обратнопирамидална.

Разпределението на цветните пъпки е главно върху майски букетчета. Листната петура е къса, тясна, остроназъбена по ръба и с дълъг заострен връх. Цъфтежът е среден – края на март (Таблица 1). Дърветата встъпват в плододаване на четвъртата година.

RESULTS AND DISCUSSION

The tree is moderate growing with spreading habit. Crown at a young age is inversely pyramidal.

The allocation of flower buds is primarily on short branches. The leaf blade is short, narrow with serrated periphery and a long pointed tip. Blooming time is intermediate-end of March (Table 1).The trees bear the first fruit in the fourth year.

Таблица 1. Цъфтеж – сорт Истър, сравнен със сортовете Модесто и Унгарска кайсия
Table 1. Blooming time – cultivar Istar, compared to cultivars Modesto and Hungarian best

Сорт / Cultivar	Бял бутон Phase D	Начало на цъфтеж фаза Phase E	Начало на пълен цъфтеж Phase F	Край на пълен цъфтеж Phase G	Край на цъфтежа Phase H	Продължителност на цъфтежа, дни Duration of flowering, days
Истър / Istar	29 III	30 III	1 IV	6 IV	10 IV	13
Модесто / Modesto	29 III	1 IV	3 IV	7 IV	12 IV	15
Унгарска кайсия Hungarian best	30 III	1IV	3 IV	6 IV	11 IV	13

Плодовете на сорт Истър са по-едри, спрямо стандартния сорт Унгарска кайсия и родителската форма, сорт Модесто (Таблица 2). Формата на плода е удължена. Дръжчената ямичка е дълбока, коремната бразда е плитка. Основният цвят на кожицата е оранжев със средна интензивност на руменеца. Плодовото месо е оранжево, фино, с добра плътност и много добър вкус.

The fruits of cultivar 'Istar' are larger compared to the standard 'Hungarian best' and parental form 'Modesto' (Table 3). The shape of the fruit is oblong. The fruit is with deep cavity and shallow suture. The skin is orange with moderate intensity red blush from the sun side. The fruit flesh is orange, fine, thick with very good taste.

Таблица 2. Биометрични показатели на плодове и костилки на сорт Истър, сравнен със сортовете Модесто и Унгарска кайсия
Table 2. Biometric indicators of fruits and kernels on Istar, compared to cultivars Modesto and Hungarian best

Сорт / Cultivar	Плод / Fruit				Костилка / Stone			
	Тегло Weight (g)	Височина Height (mm)	Ширина Width (mm)	Дебелина Thickness (mm)	Тегло Weight (g)	Височина Height (mm)	Ширина Width (mm)	Дебелина Thickness (mm)
Истър Istar	60.5	528	490	428	3.5	306	232	127
Модесто Modesto	45.8	429	445	407	2.9	286	226	115
Унгарска кайсия Hungarian best - Std	44.2	440	436	373	3.1	301	225	125

Съдържанието на захари е по-високо от това на стандартния сорт Унгарска кайсия и родителската форма (Таблица 3). Костилката е средно едра, елиптична, свободно отделяща се. Ядката е горчива.

The content of sugar is higher than the standard 'Hungarian best' and parental form (Table 3). The stone is medium-large, elliptic, free.The kernel is bitter.

Таблица 3 Химичен състав на сорт Истър, сравнен със сортовете Модесто и Унгарска кайсия

Table 3. Chemical composition on Istar, compared to cultivars Modesto and Hungarian best

Сорт / Cultivar	Сухо в-во Total solids (%)	Общо киселини Total acids (%)	Инвертна захар Inverted sugar (%)	Захароза Sucrose (%)	Общо захари Total sugar (%)
Истър / Istar	13.5	1.8	3.9	5.4	9.6
Модесто / Modesto	13.5	1.8	3.8	4.2	8.0
Унгарска кайсия Hungarian best	15.1	1.5	3.3	5.8	9.1

Беритбената зрялост на плодовете настъпва втората десетдневка на Юни, 17 дни преди сорт “Модесто” и 20 дни преди сорт “Унгарска кайсия” (Таблица 4). Сортът е самофертилен с висока продуктивност, като добивът средно от дърво е 90,0 kg (Таблица 5).

Студоустойчивостта на цветните пъпки е добра – 36% измръзване на цветните пъпки, при температури от -14.4°C, отчетени през февруари 2012г., при норма за месеца от - 0,3 °C .

Harvest maturity occurs in the second decade of June, 17 days before ‘Modesto’ and 20 days before ‘Hungarian best’ (Table 4). The cultivar is self-fertility with a very high productivity– 90,0 kg/tree (Table 5).

‘Istar’ has good cold hardiness of flower bud, 36% frost flower buds in temperatures at -14.4 °C, February 2012 (norm for the month - 0,3°C).

Таблица 4. Срок на зреене на сорт Истър, сравнен със сортовете Модесто и Унгарска кайсия

Table 4 Session of ripening on Istar, compared to cultivars Modesto and Hungarian best

Срок / Period	Юни / June			Юли / July		
Сорт / Cultivar	1-10	10-20	21-30	1-10	11-20	21-31
Истър / Istar			*****			
Модесто / Modesto				*****		
Унгарска кайсия Hungarian best				**	***	

Таблица 5. Самоплодност, полезен завръз и добив (средно за 3-годишен период) на сорт Истър, сравнен със сортовете Модесто и Унгарска кайсия
Table 5. Floral compatibility, keep young fruits and yield on Istar, compared to cultivars Modesto and Hungarian best

Сорт/ Cultivar	Самоплодност Floral compatibility		Задържан завръз keep young fruits		Добив / Yield kg/tree (2011-2013)
	%	Оценка Assessment	%	Оценка Assessment	
Истър / Istar	12.8	самоплоден self-fertile	15.0	добър good	90.0
Модесто / Modesto	10.4	самоплоден self-fertile	15.7	добър good	76.3
Унгарска кайсия Hungarian best	18.0	самоплоден self-fertile	26.0	добър good	50.4

ИЗВОДИ

Средният период на цъфтеж и добрата студоустойчивост на сорта са предимства, които позволяват отглеждането му и в по-малко пригодните райони за този овощен вид.

Сортът е високо продуктивен и позволява излизане на пазара в периода края на Юни/началото на Юли, с едри, привлекателни и вкусни плодове, които задоволяват напълно съвременните изисквания на потребителя по отношение на качество, вкус и добър външен вид.

CONCLUSIONS

The advantages of cultivar 'Istar' like intermediate blooming time and good cold hardiness, allow growing in unusual places for apricot.

The cultivar is highly productive and allows entrance to the market in the period late June/early July, with big, attractive and tasty fruit, which fully satisfy the current requirements of consumers in terms of quality, taste and good looks.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Недев и колектив**. Методика за изучаване на растителните ресурси при овощните видове. *Пловдив*, 1979.
2. **Цонев Р.** Изследвания върху биологичните прояви на интродуцирани сортове кайсии. *Дисертация*, 1991.
3. **Цонева Е.** *Дисертация*, 1999.
4. **Audergon M.J., Blanc A., Gilles F., Broquaire J.M., Clauzel G., Couble B., Grotte M., Reich M., Bureau S., Pitiot C.** New recent selections is used from INRA'S apricot breeding programme. *Acta Horticulturae*, 2010,

REFERENCES

1. **Audergon M.J., Blanc A.,Gilles F., Broquaire J.M., Clauzel G., Couble B., Grotte M., Reich M., Bureau S., Pitiot C.** New recent selections is used from INRA'S apricot breeding programme. *Acta Horticulturae*, 2010, 862:179-182
2. **Bassi D and Audergon, J.M.** Apricot breeding: Update and perspectives. *Acta Hort.,* 2006, 701:279-294.
3. **Bassi D., Rizzo M., Fosschi S.** Breeding apricot in Northern Italy. *Acta*

862:179-182.
5. **Bassi D and Audergon J.M.** Apricot breeding: Update and perspectives. *Acta Hort.,* 2006, 701:279-294.
6. **Bassi D., Rizzo M. Fosschi S.** Breeding apricot in Northern Italy. *Acta Horticulturea,* 2010, 862:151-158.
7. **Bellini E., Nencetti V., Calderoni G.** Results of the apricot breeding programme at the University of Florence. *Acta Horticulturae*, 2010, No.862 pp. 213-218.
8. **Egea J, Dicenta F., Burgos L., Martinez-Gómez P., Rubio M., Campoy J. A., Patino L.J, Nortes L., Molina A, Ruiz D.** New Apricot Cultivars from CEBAS-CSIC (Mursia, Spain) Breeding Programme. *Acta Horticultura*e. 2010, 862:113-118.
9. **Ledbetter C. A.** Apricot breeding in North America: current status and future prospects. *Acta Horticulturae,* 2010, No.862 pp.85-92.
10. **Yu Ping Z., Liu WeiSheng, Sun Meng; Liu Ning, Zhao Feng, Yu XiangHe, Xu Ming**. Breeding report of a new apricot cultivar Guoqiang. *Journal of Fruit Science,* 2010, vol. 27 No. 3 pp. 473-474.

Horticulturea, 2010, 862:151-158
4. **Bellini E., Nencetti V., Calderoni G.** Results of the apricot breeding programme at the University of Florence. *Acta Horticulturae*, 2010, No.862 pp. 213-218
5. **Egea J, Dicenta F., Burgos L., Martinez-Gómez P., Rubio M., Campoy J. A., Patino L.J, Nortes L., Molina A, Ruiz D.** New Apricot Cultivars from CEBAS-CSIC (Mursia, Spain) Breeding Programme. *Acta Horticulturae*, 2010, 862:113-118
6. Ledbetter C. A. Apricot breeding in North America: current status and future prospects. *Acta Horticulturae*, 2010, No. 862 pp. 85-92.
7. **Nedev et al.** Methodology for the study of plant resources in fruit species. *Plovdiv*, 1979. (in Bulgarian)
8. **Tsonev R.** Studies on biological manifestations of introduced varieties of apricots. *Dissertation*, 1991. (in Bulgarian)
9. **Tsoneva E.** *Dissertation*, 1999. (in Bulgarian)
10. **Yu Ping Z., Liu WeiSheng, Sun Meng, Liu Ning, Zhao Feng, Yu XiangHe, Xu Ming**. Breeding report of a new apricot cultivar Guoqiang. *Journal of Fruit Science*, 2010, Vol. 27 No. 3 pp. 473-474.