Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 6, 2016, (192-203)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Растежни и репродуктивни характеристики на интродуцирани ябълкови сортове

Боряна Стефанова, Иван Минев*, Георги Попски

Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България
**E-mail: im_minev@abv.bg*

Growth and reproductive characteristics of introduced apple cultivars

Boryana Stefanova, Ivan Minev*, Georgi Popski

Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Проучени са интродуцираните ябълкови сортове: Мелроуз, Реанда, Ревена, Ретина, Пилот и Топаз, облагородени върху подложка ММ 106 и Пинго, Ремо, Реглиндис, Айдаред; Графенщайн и Розенайзенапфел – върху семенна подложка. Изпитани са при почвено-климатичните условия на Троян, при неполивни условия. Установени са основните им морфологични и биологични особености: сила на растежа – размерите на дърветата и сечението на ствола; сроковете на цъфтеж и узряване; размерите, оцветяването на плодовете и вкусовите им качества. Извършени са химични анализи на проби от свежи плодове.

С най-голяма сила на растеж са сортовете Графенщайн, Реглиндис и Айдаред, със съответни сечения на ствола 484 cm^2; 435 cm^2; 346 cm^2.

Плодовете узряват в периода от края на август до първите дни на октомври. Най-рано беритбена зрялост достигат плодовете на Графенщайн, а най-късно на Мелроуз. Масата на плодовете при наблюдаваните сортове е от 63g Айдаред до 194g при Мелроуз.

SUMMARY

The following introduced apple cultivars are studied: 'Melrose', 'Reanda', 'Revena', 'Retina', 'Pilot' and 'Topaz', engrafted on rootstock 'MM 106', as 'Pingo', 'Remo', 'Reglindis', 'Idared'; 'Gravenstein' and 'Rosenisenapfel' – grafted on seedling rootstock. They were tested in the soil and climate conditions in the region of Troyan, under non-irrigated conditions. Their main morphological and biological characteristics were found: growth rate – tree sizes and trunk cross sectional area (TCSA); period of blossoming and ripening; sizes, colouring of fruits and taste qualities. Chemical analyses of fresh fruit samples were conducted.

The greatest growth rate had cultivars 'Gravenstein', 'Reglindis' and 'Idared', with the respective TCSA 484 cm^2; 435 cm^2; 346 cm^2.

Fruits ripened at the end of August until the first days of October. The earliest ripening stage reached fruits of 'Gravenstein', and the latest those of 'Melrose'. The fruit weight in the observed fruits was from 63 g for 'Idared', to 194 g for 'Melrose'. Fruits of 'Rosenisenapfel',

По-едроплодни са и сортовете Розенайзенапфел, Пинго и Реглиндис, с маса на плода над 100g.

Ключови думи: помология, ябълки, сортове

'Pingo' and 'Reglindis' were also more large-sized with fruit weight over 100 g.

Key words: pomology, apples, cultivars

УВОД

Ябълката заема едно от първите места по производство на овощни плодове в света (Димитрова и Сотиров, 2015). Това се дължи на голямата ѝ приспособимост и значението и за овощарството. (Илиев и Пенев, 1964). Водещи производители на ябълки са Китай, САЩ, Турция, както и някои страни от Европейския съюз – Италия, Франция, Полша и Германия (Джувинов и др., 2008).

Ябълката е най-широко разпространеният овощен вид на умерения пояс (Митов и др. 1990).

У нас отглеждането на този овощен вид след освобождението е било слабо като през 1903 година площите и са едва 1.75%. През 60-те години делът им е 28,1% от овощните насаждения (Илиев и Пенев, 1964; Радомирска, 2007). В България по площи и стопанско значение ябълката заема първо място. До 1989 г близо 72% от площите са заети от сортове от групата на Златна и Червена превъзходна, а сортовете Джонатан, Айвания, и Карастоянка са с под 3 % (Джувинов, 2004). В света са известни повече от 10000 сорта (Илиев и Пенев, 1964).

През последните години с променящите се изисквания на

INTRODUCTION

Apple occupies a leading position in the production of fruit orchards in the world (Dimitrova & Sotirov, 2015). This is due to its great adaptability and its importance for fruit production (Iliev & Penev, 1964). Leading apple producers are countries, such as China, USA, Turkey and some EU countries – Italy, France, Poland and Germany (Dzhuvinov et al., 2008).

Apple is the most common type of fruit in the temperate zone (Mitov et al., 1990)

The cultivation of this fruit species in our country, after the Liberation of Bulgaria in 1878, was on a small scale as in 1903 its areas and only 1.75%. In the 60s their share was 28.1% of the orchards (Iliev & Penev, 1964; Radomirska, 2007). Apple takes the first place in Bulgaria according to areas and economic imporatance. By 1989 almost 72% of the areas were occupied by cultivars from the group of Golden and Red Delicious, as cultivars such as 'Jonathan', 'Ayvaniya' and 'Karastoyanka' were below 3% (Dzhuvinov, 2004). More than 10000 apple cultivars are known in the world (Iliev & Penev, 1964).

In recent years of changing market demands are brought and

пазара се внесоха и се изпитват редица нови ябълкови сортове. Повишаването на интереса към биологичното плодопроизводство също наложи изпитването и установяването на подходящи нови сортове (Dzuvinov et al. 2002; Dinkova 2008; Динкова и др. 2009).

Целта на настоящото изследване е проучването на 12 интродуцирани ябълкови сорта и установяване на някои морфологични и биологични особености, при отглеждането им при планински условия.

tested a number of new apple cultivars Increasing interest in organic fruit production also requires testing and the establishment of appropriate new cultivars (Dzhuvinov et al. 2002; Dinkova 2008; Dinkova et al., 2009).

The purpose of present research is the study of 12 introduced apple cultivars and to establish certain morphological and biological characteristics in their cultivation in mountain conditions.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучени са основните морфологични и биологични особености на интродуцираните ябълкови сортове: Мелроуз, Реанда, Ревена, Ретина, Пилот и Топаз, облагородени върху подложка ММ 106 и Пинго, Ремо, Реглиндис, Айдаред; Графенщайн и Розенайзенапфел – върху семенна подложка. Те се отглеждат в колекционна градина на ИПЖЗ-Троян, създадена по проект ФАМАД през 2000г. Дърветата са засадени в почвени ямички при схема 4х2 m за облагородените върху подложка ММ106 и съответно 6х5 m на семенна подложка.

Отглеждани са по общоприетата технология в ИПЖЗ Троян, при неполивни условия, без растителна защита. Извършени са резитби за просветляване на короните. Междуредията са затревени.

MATERIAL AND METHODS

The main morphological and biological characteristics of the following introduced apple cultivars are studied: ’Melrose’, ’Reanda’, ’Revena’, ’Retina’, ’Pilot’ and ’Topaz’, engrafted on rootstock ’MM 106’, and ’Pingo’, ’Remo’, ’Reglindis’, ’Idared’; ’Gravenstein’ and ’Rosenisenapfel’ - grafted on seedling rootstock. They are grown in the collection garden of RIMSA-Troyan, established in the project FAMAD in 2000. The trees were planted in soil holes with scheme 4x2 m for those engrafted on MM106 rootstock and respectively 6x5 m on a seedling rootstock.

They are grown according to the conventional technology in RIMSA Troyan, without any irrigation and plant protection. Prunings were carried to lighten the crowns. Interrows are grassed.

Определена е силата на растежа – размерите на дърветата и сечението на ствола.

Установени са сроковете на цъфтеж и узряване на плодовете. Извършени са лабораторни изследвания на плодовете, като са отчетени размерите, оцветяването на плодовата кожица, и вкусовите им качества.

В лабораторията на ИПЖЗ-Троян са извършени химични анализи на проби от свежи плодове за установяване на основния биохимичен състав.

Изследванията са извършени съгласно методиката за изучаване на растителните ресурси (Недев и др., 1979).

The growth rate was determined – tree sizes and TCSA.

Blossoming and ripening periods of fruits were determined. Laboratory tests of fruit were conducted, taking into account the size, the colour of the fruit skin and taste qualities.

The chemical analysis of fresh fruit samples was conducted in RIMSA-Troyan to determine the basic biochemical composition.

Studies were carried out according to Methods for Studying Plant Resources in Fruit Orchard Cultivars (Nedev et al., 1979).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Районът на проведеното изследване се характеризира с благоприятни условия за отглеждане на ябълката. Изпитваните интродуцирани ябълкови сортове намериха подходящи почвено-климатични условия за растеж и развитие. От отглежданите на семенна подложка сортове, за 14 годишния период, с най-голямо сечение на ствола, а от там и с най-голяма растежна сила са сортовете Реглиндис и Графенщайн, съответно 436 cm^2 и 486 cm^2. По този показател те в пъти надвишават другите сортове, а с най-малко сечение на ствола са дърветата от сорт Ремо – 154 cm^2.

При отглежданите сортове, върху подложка ММ 106 устано-

RESULTS AND DISCUSSION

The area of the survey is characterized by favorable conditions for apple cultivation. The tested introduced apple cultivars found suitable soil and climate conditions for growth and development. For the cultivars that have been grown on a seedling rootstock for 14-year period, the largest cross section of the trunk, and hence the greatest growth force have 'Reglindis' and 'Gravenstein', 436 cm^2 and 486 cm^2. They exceed other cultivars sometimes according to this indicator, and trees of 'Remo' cultivar have the smallest trunk cross sectional area – 154 cm^2.

In cultivars grown on MM 106 rootstock, trunk cross-sections

вените сечения на ствола са с по-близки стойности, като варират от 109 cm^2 при Реанда до 168 cm^2 при Мелроуз. При сорт Топаз достигнатото сечение на ствола е 54 cm^2, но на тази подложка той не получи добро развитие и голяма част от дърветата загинаха през годините.

По обем на короните – показател, който също характеризира силата на растеж на дърветата, при изследваните сортове са установени значителни различия. Най-голям обем на короните са достигнали Айдаред 85.7 m^3 и Графенщайн 76.4 m^3. С най-малки корони са дърветата на Реанда 19.6 m^3 (Таблица 1).

have more similar values ranging from 109 cm^2 for Reanda to 168 cm^2 in Melrose. In 'Topaz' trunk cross section area reached 54 cm^2, but it does not get better development on this rootstock and most of the trees dropped out over the years.

There were no significant differences in volume of crowns – an indicator that also characterizes the growth rate of trees in the tested cultivars. The largest volume of crowns reached 'Idared' – 85.7 m^3, 'Gravenstein' – 76.4 m^3. 'Reanda' trees had the smallest crowns – 19.6 m^3 (Table 1).

Таблица 1. Размери на дърветата – на 14 годишна възраст
Table 1. Dimensions of the trees – 14 years old

Сорт/Cultivar	Сечение/Cross section	Височина на дървото/Tree height	Височина на короната/Crown height	Среден диаметър/Average diameter	Обем на короната/Crown volume
	cm^2	m	m	m	m^3
Графенщайн/Gravenstein	484,39	7.80	6,6	6,7	76,37
Ремо/Remo	154,14	6.70	5,6	5,0	41,03
Реанда/Reanda	109,00	4.20	3,8	5,2	19,65
Айдаред/Idared	346,82	8.50	7,1	6,5	85,74
Ретина/Retina	161,23	5.10	4,5	5,5	29,14
Пилот/Pilot	147,21	6.20	5,6	5,4	44,31
Ревена/Revena	161,23	5.40	4,7	4,9	28,32
Розенайзенапфел/Rosenisenapfel	296,26	6.30	5,3	7,0	51,45
Пинго/Pingo	183,44	5.80	4,7	5,3	30,64
Топаз/topaz	53,82	2.40	1,6	2,0	1,34
Реглиндис/Reglindis	435,99	7.20	6,1	6,0	58,42
Мелроуз/Melrose	168,47	6.10	5,4	6,2	47,31

Изпитваните сортове формират корони, добре гарнирани с обрастващи клонки. Сортовете Графенщайн, Пинго, Реглиндис, Мелроуз и Ремо формират по-гъсти корони. Сорт Пилот формира рехава корона, гарнирана предимно с къси клонки, а сор-

Tested cultivars form crowns, well garnished with twigs. 'Gravenstein', 'Pingo', 'Reglindis', 'Melrose' and 'Remo' formed denser crowns. 'Pilot' formed a loose crown garnished mostly with short branches, and 'Rosenisenapfel', 'Idared', 'Revena'

товете Розенайзенапфел, Айдаред, Ревена и Реанда формират по-рехави корони.

Под по-остър ъгъл излизат скелетните клони при сортовете – Графенщайн, Реглиндис, Айдаред, Ревена, Ремо, Пилот, а при останалите са с по-хоринзонтално разположение (по-широко отворени).

Поради изразената алтернативност на овощния вид и обилното плододаване през 2015 г, през 2016 добива беше нисък. Не всички от проучваните сортове ябълки заложиха достатъчно плодни пъпки и нямаха добра сила на цъфтеж. С много слаб цъфтеж бяха сортовете Реглиндис, Айдаред, Ретина, Реанда и Ремо. С много голяма сила на цъфтеж бяха Розенайзенапфел, Ревена, а с добра сила на цъфтеж – Графенщайн, Пинго и Мелроуз.

При условията на Троян, цъфтежът на проучваните ябълкови сортове,в повечето случаи започваше третата десетдневка на месец април. Пълният цъфтеж при отделните сортове продължаваше от 7 до 9 дни. Фазата на цъфтежа завършваше втората десетдневка на м. май (Таблица 2).

Поради по-високите температури в края на зимните месеци, през пролетта на 2016г, цъфтежът протече в сравнително по-ранни срокове. Началото беше отбелязано в първата десетдневка на месец април и

and ’Reanda’ formed looser crowns.

In a more acute angle come out the skeletal branches in – ’Gravenstein’, ’Reglindis’, ’Idared’, ’Revena’, ’Remo’, ’Pilot’, while others are more horizontal (more widely opened).

Due to the prominent alternativeness of that fruit species and the abundant fruit bearing in 2015, in 2016 the yield was low. Not all of the studied apple cultivars set enough fruit buds and a good rate of blossoming. ’Reglindis’, ’Idared’, ’Retina’, ’Reanda’ and ’Remo’ had very poor blossoming. Rosenisenapfel, Revena had great blossoming rate, and ’Gravenstein’, ’Pingo’ and ’Melrose’ had good blossoming rate.

In the conditions of the region of Troyan, blossoming of studied apple cultivars in most cases started in the third decade of April. The full blossoming in different cultivars lasted from 7 to 9 days. The blossoming phase finished in the second decade of May (Table 2).

Due to the higher temperatures in the end of winter months, blossoming occurred relatively earlier in the spring of 2016. It started in the first decade of April and finished in the second decade of the same month. Due to

завърши през втората десетдневка на същия месец. Поради по-високите температури в този период пълният цъфтеж протече в краткия срок от 4-5 дена.

the higher temperatures in this period, the full blossoming occurred in the short period of 4-5 days.

Таблица 2. Фенология на цъфтежа
Table 2. Phenology of blossoming

Сорт/Cultivar	Начало на цъфтеж Beginning of blossoming	Пълен цъфтеж Full blossoming	Край на цъфтеж End of blossoming
2015			
Графенщайн/Gravenstein			
Ремо/ Remo	22.04	29.04-8.05	14.05
Реанда/Reanda	24.04	28.04-6.05	13.05
Айдаред/Idared			
Ретина/Retina	22.04	30.04-4.05	9.05
Пилот/Pilot	28.04	2-10.05	15.05
Ревена/Revena	19.04	28.04-6.05	11.05
Розенайзенапфел/Rosenisenapfel			
Пинго/Pingo	27.04	2-9.05	15.05
Топаз/Topaz	22.04	26.04-6.05	12.05
Реглиндис/Reglindis			
Мелроуз/Melrose	20.04	27.04-3.05	6.05
2016			
Графенщайн/Gravenstein	3.04	05-10.04	11.04
Ремо/ Remo	6.04	8-12.04	13.04
Реанда/Reanda	5.04	7-11.04	13.04
Айдаред/Idared	6.04	8-11.04	12.04
РетинаRetina	8.04	10-12.04	13.04
Пилот/Pilot	6.04	8-12.04	13.04
Ревена/Rewena	11.04	12-15.04	16.04
Розенайзенапфел/Rosenisenapfel	7.04	9-13.04	15.04
Пинго/Pingo	4.04	5-10.04	12.04
Топаз/Topaz			
Реглиндис/Reglindis	7.04	9-12.04	13.04
Мелроуз/Melrose	7.04	9-13.04	15.04

Плодовете на наблюдаваните сортове ябълки, при условията на Троян, узряват в периода от края на август до първите дни на октомври (Таблица 3). Най-рано беритбена зрялост достигат плодовете на Графенщайн, а най-късно на Мелроуз. Беритбеният период на отделните сортове е около

The fruits of apple cultivars observed under the conditions of Troyan, ripen in the period from the end of August to the first days of October (Table 3).

The earliest ripening stage reached fruits of 'Gravenstein', and the latest those of 'Melrose'. Harvesting period of individual

5-6 дни, като след това плодовете остават продължително време на дървото, но при сортовете Айдаред, Розенайзенапфел, Ремо и Реглиндис е отчетено опадване на 30-40% от тях.

Едрината на плодовете при отделните сортове варира в твърде широки граници, при което получените плодове от тях са неизравнени. Това по-силно е изразено при сортовете Розенайзенапфел, Реглиндис и Мелроуз.

cultivars was about 5-6 days, then fruits remained a long time on the tree, but 30-40% of cultivars 'Idared', Rosenisenapfel, 'Remo' and 'Reglindis' dropped off.

Size of fruit in different cultivars varied within a broad range, therefore their fruit were uneven. This was more prominent in 'Rosenisenapfel', 'Reglindis' and 'Melrose'.

Таблица 3. Срок на узряване на плодовете
Table 3. Ripening period of fruits

Сорт/Cultivar	Срок на зреене/Ripening period
Графенщайн/Gravenstein	28.08-09.09
Ремо/ Remo	04-12,09
Реанда/Reanda	08-17,09
Айдаред/Idared	07-17,09
Ретина/Retina	25-30,09
Пилот/Pilot	20-24,09
Ревена/Revena	15-20,09
Розенайзенапфел/Rosenisenapfel	10-17,09
Пинго/Pingo	16-22,09
Топаз/Topaz	18-27,09
Реглиндис/Renglindis	25.09-5.10
Мелроуз/Melrose	1-10,10

Масата на плодовете при наблюдаваните сортове е от 63g Айдаред до 194g при Мелроуз. По-едроплодни са и сортовете Розенайзенапфел, Пинго и Реглиндис, с маса на плода над 100g (Таблица 4).

Оцветяването на плодовата кожица при повечето е червено, в различни нюанси.

The fruit weight in the observed fruits was from 63 g for 'Idared', to 194 g for 'Melrose'. Fruits of 'Rosenisenapfel', 'Pingo' and 'Reglindis' were also more large-sized with fruit weight over 100 g (Table 4).

The colour of fruit skin is mainly red, in different nuances.

Таблица 4. Характеристика на плодовете
Table 4. Characteristics of fruits

Сорт/Cultivar	Размери на плода/Fruit sizes cm			Дължина дръжка Stalk length cm	Маса на плода Fruit weight g	Основно оцветяване на/Main colour of	
	Височина Height	Диаметър Diameter 1	Диаметър Diameter 2			Плодовете/Fruits	Плодовото месо Fruit flesh
Графенщайн Gravenstein	61,9	76,4	74,4	8,8	162,5	Жълто с червени участъци Yellow with red	Белезникаво кремаво Whitish cream
Ремо/ Remo	49,4	55,3	56,5	17,9	72,9	Червено/Red	Белезникаво/Whitish
Реанда/Reanda	53,4	57,2	57,0	12,1	76,5	Червено/Red	Белезникаво/Whitish
Айдаред/Idared	50	50,4	56,8	16,9	63,4	Светлозелено/Light green	Зеленикаво/Greenish
Ретина/Retina	54,4	59,5	62,3	12,5	98,3	Тъмно червено/Dark green	Белезникаво/Whitish
Пилот/Pilot	50,9	57,2	60,1	29,9	82,3	Червено/Red	Белезникаво/Whitish
Ревена Revena	57,3	61,2	56,8	31,4	91,4	Зелено с червени участъци Green with red stripes	Белезникаво зеленикаво Whitish greenish
Розенапфел Rosenisenapfel	58,6	68,5	65,4	8,2	180,6	Тъмно червено/dark red	Белезникаво зеленикаво Whitish greenish
Пинго/Pingo	55,2	66,4	65,4	11,2	116,7	Червено/Red	Белезникаво
Реглиндис Reglindis	62,4	72,9	76,1	14,5	155,2	Жълто с червени участъци Yellow with red stripes	Белезникаво зеленикаво Whitish greenish
Мелроуз Melrose	69,9	75,9	75,1	14,3	194,3	Червено/Red	Белезникаво зеленикаво Whitish greenish
Топаз/Topaz	48,3	61,1	62,2	19,1	92,3	Зелено/Green	Зеленикаво/Greenish
LSD=0.05	*6.16*	*2.78*	*6.32*		*23.69*		

Сухото вещество варира от 10.0% до 16.0% при сорт Пилот, при повечето сортове е 11-13%. Количеството на общите захари е от 4.35% при Графенщайн до 8.90% при Ретина. От общите захари, основен е делът на инвертната захар, която при отделните сортове варира от 3.55% до 6.35% при Мелроуз (Таблица 5).

Dry matter ranged from 10.0% to 16.0% in 'Pilot', in most cultivars was 11-13%. The amount of total sugars was 4.35% for 'Gravenstein' to 8.90% for 'Retina'. The invert sugar had a main share in the amount of total sugars, at for some cultivars it ranged from 3.55% to 6.35% for 'Melrose' (Table 5).

Таблица 5. Химичен състав на свежи плодове – ябълки реколта 2015
Table 5. Chemical composition of fresh fruits – apple harvest 2015

Сорт/Cultivar	Сухо вещество Dry matter	Общи захари Total sugars	Инвертна захар Inverted sugars	Захароза Sucrose	Киселини Acids	Витамин с Vitamin c	Пектин Pectin
	%	%	%	%	%	mg %	
Графенщайн/ Gravenstein	13,0	4,35	3,55	0,76	0,50	8,8	0,12
Ремо/ Remo	11,5	6,50	4,20	2,19	0,52	8,8	0,31
Реанда/Reanda	10,0	6,35	4,70	1,57	0,39	8,8	0,68
Айдаред/Idared	10,0	4,35	3,70	0,62	0,45	7,04	0,82
Ретина/Retina	11,5	8,90	5,00	3,71	0,32	7,04	0,51
Пилот/Pilot	16,0	7,20	6,00	1,14	0,45	7,04	1,20
Ревена/Revena	12,0	7,20	5,20	1,90	0,52	5,28	0,56
Розенапфел/Rosenisenapfel	12,0	6,65	4,70	1,85	0,45	5,28	1,26
Пинго/Pingo	13,0	6,65	5,20	1,38	0,52	5,28	0,94
Реглиндис/Renglidis	13,0	8,05	4,35	3,52	0,32	5,28	0,30
Мелроуз/Melrose	12,5	7,20	6,35	0,81	0,45	3,52	0,79

Плодовото месо при повечето от наблюдаваните сортове е нежно и много нежно. С поплътна консистенция е при сортовете Айдаред, Ревена, Розенайзенапфел, Пинго. При повечето сортове е със слабо кисел до приятно кисел вкус и само при Ретина – сладък.

The fruit flesh of most of the observed cultivars was tender and very tender. 'Idared', 'Revena', 'Rosenisenapfel' and 'Pingo' had denser texture. In most cultivars it had from slightly to pleasantly sour taste and only for 'Retina' it was sweet.

Таблица 6. Вкусови качества на плодовете от интродуцирани ябълкови сортове
Table 6. Taste qualities of fruits of introduced apple cultivars

Сорт/Cultivar	Вкусови качества на плодовото месо/Taste qualities of fruit flesh
Графенщайн/ Gravenstein	Много нежно, сладко кисело, много добро/Very tender, sweet sour, very good
Ремо/Remo	Сочно, нежно, с аромат, много слабо кисело/juicy, tender, aroma, very slightly sour
Реанда/Reanda	Сочно, нежно, слабо кисело/Juicy, tender, slightly sour
Айдаред/Idared	Слабо сочно, слабо кисело, хрупкаво, към плътно/slightly juicy, slightly sour, crispy to dense
Ретина/Retina	Сладко, слабо сочно, нежно/sweet, slightly juicy, tender
Пилот/pilot	Нежно, сочно, много слабо кисело/tender, juicy, very slightly sour
Ревена	Слабо кисело, сочно, хрупкаво, към плътно/slightly sour, juicy, crispy to dense
Розенапфел/Rosenisenapfel	Хрупкаво, приятно кисело, средно сочно, много добро/crispy, pleasantly sour, average juicy, very good
Пинго/Pingo	Сладко, приятно кисело, сочно, хрупкаво/sweet, pleasantly sour, juicy, crispy
Топаз/Topaz	Хрупкаво, сочно, приятно кисело/crispy, juicy, pleasantly sour
Реглиндис/Renglidis	Приятно, възкисело, хрупкаво/pleasantly, rather sour
Мелроуз/Melrose	Нежно, хрупкаво, сочно, приятно кисело/tender, crispy, juicy, pleasantly sour

ИЗВОДИ

Изпитваните, в условията на Троян, интродуцирани ябълкови сортове имат добър растеж и развитие. С най-голяма сила на растеж са сортовете Графенщайн, Реглиндис и Айдаред, със съответни сечения на ствола 484 cm^2; 435 cm^2; 346 cm^2.

Цъфтежът обикновено започва в третата десетдневка на април и завършва до средата на май.

CONCLUSIONS

The tested introduced apple cultivars in the conditions of Troyan have good growth and development. The greatest growth rate had cultivars 'Gravenstein', 'Reglindis' and 'Idared', with the respective trunk cross sectional area 484 cm^2; 435 cm^2; 346 cm^2.

Blossoming usually starts in the third decade of April and ends by the middle of May.

Плодовете узряват в периода от края на август до първите дни на октомври. Най-рано беритбена зрялост достигат плодовете на Графенщайн, а най-късно на Мелроуз.

Масата на плодовете при наблюдаваните сортове е от 63g Айдаред до 194g при Мелроуз. По-едроплодни са и сортовете Розенайзенапфел, Пинго и Реглиндис, с маса на плода над 100g.

Плодовата кожица при седем от изпитваните сортове е с червено оцветяване. Плодовото месо само при сорт Ретина е сладко, а при останалите е от слабо-кисело до възкисело – при Реглиндис.

Fruits ripened at the end of August until the first days of October. The earliest ripening stage reached fruits of 'Gravenstein', and the latest those of 'Melrose'.

The fruit weight in the observed fruits was from 63 g for 'Idared', to 194 g for 'Melrose'. Fruits of 'Rosenisenapfel', 'Pingo' and 'Reglindis' were also more large-sized with fruit weight over 100 g.

Fruit skin in seven of the tested cultivars is red. The fruit flesh is sweet only in 'Retina', while in the others it is slightly sour to rather sour – for 'Reglindis'.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Джувинов В.** Растежни и репродуктивни характеристики на някои интродуцирани ябълкови сортове. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkan,* 2004, vol. 7, № 5, pp. 553-560.
2. **Джувинов В., Куманов К., Кутинкова Хр., Ранкова З.** Екологично производство на ябълкови плодове. *Проект ECOTRA-BULGARIA, Пловдив*, 2008.
3. **Димитрова С., Сотиров Д**. Селекционни направления и сортов състав при ябълката. *Растениевъдни науки*, 2015, vol. LII, N2; pp. 52-58.
4. **Динкова Хр., Драгойски К., Стефанова Б.** Възможности за биологично производство на ябълкови плодове в района на Централна Стара планина. *Растениевъдни науки*, 2009, vol. XLVI, N1; pp. 6-9.
5. **Илиев И., Пенев С.** Ябълка. *София*, 1964.
6. **Илиев И., Попов С., Ангелов**

REFERENCES

1. **Dimitrova S., Sotirov D**. Selection trends and cultivar composition in apple. *Plant Science*, 2015, vol. LII, N2; pp. 52-58. (in Bulgarian)
2. **Dinkova H.** New Early Apple Cultivars Suitable for Ecological Fruit Production under Mountain Conditions. *Ecological engineering and environment protection*, 2008, Year 7, 2-3, pp. 95-99
3. **Dinkova Hr., Dragoyski K., Stefanova B.** Opportunities for organic productin of apples in the region of the Central Balkan Mountains. *Plant Science*, 2009, vol. XLVI, N1; pp. 6-9. (in Bulgarian)
4. **Dzhuvinov V.** Growth and reproductive characteristics of some introduced apple cultivars. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* 2004, vol. 7, № 5, pp. 553-560.
5. **Dzhuvinov V., Koumanov K., Kutinkova Hr., Rankova Z.** Organic production of apple cultivars. *Project ECOTRA-BBULGARIA, Plovdiv*, 2008. (in

Т., Джувинов В. Малка помология. *Пловдив Изд. „Христо Г. Данов“*, 1984, стр. 24.
7. **Митов П., Ангелов Т., Димов Н., Пепелянков Г., Дяков Д.** Овощарство. *Земиздат*, *София*, 1990, pp. 275-278.
8. **Недев Н., Григоров Й., Баев Х., Серафимов С., Странджев А., Кавардjиков Л., Лазаров К., Николов Н., Джувинов В., Попова Л., Славов Н., Илиев П., Стоянов Д., Кунев И., Кринков Х., Вишанска Ю., Топчийска М.** Методика за изучаване на растителните ресурси при овощните растения. *Пловдив*, 1979.
9. **Радомирска И.** Анализ и оценка на състоянието на ябълкопроизводството в България и света. *Селскостопанска наука*, 2007, XL, №1, pp. 48-52.
10. **Dinkova H.** New Early Apple Cultivars Suitable for Ecological Fruit Production under Mountain Conditions. *Ecological engineering and environment protection*, 2008, Year 7, 2-3, pp. 95-99
11. **Dzhuvinov V., Radulov D., Penev R.** The apple orchard. *Zemizdat, Sofia*, 2002; pp. 242-247.

Bulgarian)
6. **Dzhuvinov V., Radulov D., Penev R.** The apple orchard. *Zemizdat, Sofia*, 2002; pp. 242-247.
7. **Iliev I., Penev S.** Apple. *Sofia* 1964. (in Bulgarian)
8. **Iliev I., Popov. S, Angelov T., Dzhuvinov V.** Little Pomology. *Hristo G. Danov Publishing House, Plovdiv*, 1984, 24. (in Bulgarian)
9. **Mitov P., Angelov T., Dimov N., Pepelyanov G., Dyakov D.** Fruit-growing, *Zemizdat, Sofia*, 1990, 275-278. (in Bulgarian)
10. **Nedev N., Grigorov Y., Baev H., Serafimov S., Strandzhev A., Kavardzhikov L., Lazarov K., Nikolov N., Dzhuvinov V., Popova L., Slavov N., Iliev P., Stoyanov D., Kunev I., Krinkov H., Vishanska Yu., Topchiiska M.** Methods on study of plant resources in orchard plants. *Plovdiv*, 1979. (in Bulgarian)
11. **Radomirska I.** Analysis and evaluation of condition of apple production in Bulgaria and the world, *Agricultural Science*, 2007, XL, №1, 48-52. (in Bulgarian)

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 6, 2016, (204-213)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Нови препарати за биологична борба с болестите при сливови сортове

Теодора Стоянова*, Петко Минков, Иван Минев

Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България
**E-mail: teodora_stoyanova@abv.bg*

New preparations for biological treatment of diseases in plum cultivars

Teodora Stoyanova*, Petko Minkov, Ivan Minev

Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Изследването е проведено в района на Института Троян при сливовите сортове Чачанска лепотица и Елена. Заложени са варианти с биологично сертифицирани фунгицидно действащи препарати на фирмата Green Smile: Amynelos, Grafox, Myel complex, Kuore Cristal и варианти с използване на конвенционални пестициди за борба с гъбните болести – червени листни петна (*Polistigma rubrum*), ръжда (*Tranzschelia pruni spinose*) и сачмянка (*Stigmina carpophila*).

През 2014 година климатичните условия бяха по-благоприятни за проявление на проучваните болести при изследваните сортове. При Чачанска лепотица (нетритирана) индексът на нападение от ръжда при контролата е 48,20%, от сачмянка – 50,00% и от червени листни петна – 44,00%. При Елена индексът на нападение от горните болести е съответно 51,20%, 52,80% и 30,40%. При вариантите с използване на препарати на Green smile и при двата сорта пораженията са най-слаби. При Чачанска лепотица при вариантите с биологичните препарати

SUMMARY

The study was conducted in the region of the Institute in Troyan on 'Čačanska lepotica' and 'Elena' plum cultivars. Some variants were set with the application of the organic certified active fungicidal products of Green Smile Company: Amynelos, Grafox, Myel complex, Kuore Cristal, and other variants using the conventional pesticides to fight the fungal diseases, such as red leaf spot (*Polistigma rubrum*), rust (*Tranzschelia pruni spinose*), and shot hole disease (*Stigmina carpophila*).

There were more favourable climate conditions for manifestation of diseases in the studied cultivars in 2014. For 'Čačanska lepotica' – the control (non-treated), the infection rate of rust was 48.20%, shot hole disease – 50.00%, and red leaf spot – 44.00%. For 'Elena', the infection rate for these diseases was respectively 51.20%, 52.80% and 30.40%. The damages were the slightest for the variants with the application of Green smile products for both cultivars. For 'Čačanska lepotica', in the variants with application of organic products, the index of attack of red leaf spot during the

индексът на нападение от червени листни петна през годините варира от 11,20 до 24,70%, от ръжда от 25,20 до 35,20% и от сачмянка от 29,60 до 32,60%. При Елена пораженията за горните болести варират съответно – от 8,80 до 12,80%, от 20,60 до 27,20 и от 16 до 26,40%.

Ключови думи: слива, болести, сортове, биологични препарати, борба

years varied from 11.20 to 24.70%, rust varied from 25.20 to 35.20%, and shot hole disease varied from 29.60 to 32.60%. For 'Elena', the damages from these diseases varied respectively – from 8.80 to 12.80%, from 20.60 to 27.20 and from 16 to 26.40%.

Key words: plum, disease, cultivars, biological preparation, fight

УВОД

Сливата е отглеждан овощен вид в планинските региони на страната (Велков, 1954; Велков и кол., 1979). Тя се развива и плододава добре на наклонени терени при по-голяма надморска височина. Централният Старопланински район е основният сливопроизводителен център у нас. В него са включени предимно полупланински и планински терени на Ловешка и Габровска област (Витанова и кол., 2006). Към този район се отнася и Троянския регион, с благоприятни почвено-климатични условия за развитие и плододаване на сливата.

Основните гъбни болести при сливата са ранно и късно кафяво гниене, червени листни петна, сачмянка, ръжда. През последните години се наблюдават чувствителни промени в климата. Това води до редуване на периоди с чувствителни засушавания и високи температури и такива с проливни дъждове и ниски температури. Степента на нападение и развитие на гъбните болести е висока, когато се създадат благоприятните условия –

INTRODUCTION

Plum is fruit species grown in mountain regions in our country (Velkov, 1954; Velkov et al., 1979). It is fruit bearing and develops well on slopes at a higher altitude. The Central Balkan Mountain region is the main plum production center in Bulgaria.

It includes mostly hilly and mountain terrains in the regions of Lovech and Gabrovo (Vitanova et al., 2006). The region of Troyan is also a part of that area with favourable soil and climate conditions for development and fruit bearing of plum.

The main fungal diseases on plums are early and late brown rot, red leaf spot, shot hole disease, rust. There have been recent changes in the climate in the last years. This leads to alternating of periods with considerable drought and high temperatures with others with heavy rains and low temperatures.

The infection rate and development of fungal disease is high, when there are favourable

оптимални температури и чести превалявания (Илиев и кол., 1977; Маринов, 1961; Митов и кол., 1990; Витанова и кол., 2005).

В края 80-те и 90-те години се заговори за биологично чисти храни и се отвори нова страница в селскостопанското производство. Тази тенденция рефлектира и в овощарството и в частност в сливопроизводството. Пред овощарската наука стои задачата да направи преоценка на концепциите за развитието и разработването на нови гъвкави технологии за производство на плодове, адаптирани към съвременното състояние на земеделието в България и конкретно в планинските региони, осигуряващи конкурентна, в т.ч. и биологична плодова продукция.

Целта на настоящето изследване е да се изпитат някои нови биологично сертифицирани препарати на фирмата Green Smile за борба с икономически важните болести по сливата.

conditions – optimal temperatures and frequent rain falls (Iliev et al., 1977; Marinov, 1961; Mitov et al., 1990; Vitanova et al., 2001).

In the end of 80s and 90s, people have started speaking about organic food, turning over a new leaf in the agricultural production. This tendency is also reflected in fruit growing and particular in plum production. The science of fruit growing is faced with the task to reassess the concepts for development and working out of new flexible technologies in fruit production, which are adapted to the contemporary condition of the agriculture in Bulgaria and especially in mountain regions, providing both competitive and organic fruit production.

The purpose of present study was to test some new products with organic certificate of Green Smile Company against economically important diseases on plums.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в района на Института Троян при сливовите сортове Чачанска лепотица и Елена. Изпитани са следните биологично сертифицирани продукти на фирмата Green Smile: Amynelos, Grafox, Myel complex и Kuore cristal.

Биопродукта Amynelos поддържа вегетативното развитие и постигане на висока добивност, като подпомага растенията да

MATERIAL AND METHODS

The study was conducted in the region of the Institute in Troyan on ’Čačanska lepotica’ and ’Elena’ plum cultivars. The following certified organic products of Green Smile Company were tested: Amynelos, Grafox, Myel complex and Kuore cristal.

Amynelos organic product maintains the vegetative development and high yield, as it helps plants to overcome

преодолеят биоклиматичния стрес. Grafox намалява повредите от гъбни болести. Kuore Cristal съдържа мед и цинк и е за борба с икономически важната болест струпясване. Myel complex съдържа важни микроелементи, стимулиращи развитието на кореновата система. Той влияе и върху повишаване на фитохормоналната активност по време на цъфтежа и нарастване на месестата част на плодовете.

Заложени са 3 варианта:

I-ви вариант – комбинации от продукти на Green Smile;

II-ри вариант – химичен – с конвенционални фунгициди за борба с болестите;

III-ти вариант контрола – нетретирана.

Проведени са 6 третирания от началото на вегетацията на всеки 10-12 дни. Третиранията провеждахме едновременно – биологичния с химичния вариант. Резултатите сравнявахме с контролата и химичния вариант с приложение на фунгицида Систан супер в концентрация 0,05%.

Отчитанията за нападението от болестите и ефекта от прилаганите препарати са направени съгласно Методиката за изучаване на растителните ресурси при овощните растения (Недев и кол., 1979). Индексът на нападение от проучваните болести е изчислен по формулата на McKeney (1923).

Първото третиране извър-

bioclimatic stress. Grafox decreases damages by fungal diseases. Kuore Cristal contains copper and zinc and it is against scab – the economically important disease. Myel complex contains important microelements, stimulating the development of root system. It influences the increase of phytohormone activity during the flowering and growth of the fruit flesh.

Three variants were set:

I variant – combinations of Green Smile products;

II variant – chemical – with conventional fungicides against diseases;

III variant – non-treated.

There were 6 treatments in the beginning of the vegetation at each 10-12 days. Treatments were simultaneously conducted – the organic together with the chemical variant. Results were compared with the control and the chemical variant with the application of fungicide Systhane super in concentration 0.05%.

The reports of the disease rate and the effects of the applied products are made according to Methods for Studying Plant Resources in Fruit Orchard Cultivars (Nedev et al., 1979). The infection rate of the studied diseases was calculated according to the formulae of McKeney (1923).

The first treatment was

шихме във фаза бутонизация, начало на цъфтеж с Amynelos в концентрация 0,2%, второто третиране – във фаза пре-цъфтяване с Amynelos – 0,2%, Grafox – 0,2%, Myel complex – 0,2% и Kuore cristal – 0,2% във фаза оформяне на плодовете. Третото и следващите третирания извършихме през 10-12 дни със същите комбинации.

conducted in the bud formation period, the beginning of flowering by Amynelos in concentration 0.2%, the second treatment – after flowering stage by Amynelos – 0.2%, Grafox – 0.2%, Myel complex – 0,2% and Kuore cristal – 0,2% in the phase of fruit formation. The third and subsequent treatments were conducted at intervals of 10-12 days with the same combinations.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Търсенето на екологично произведени плодове и изискванията за опазване на околната среда налагат необходимостта от разработване на алтернативни методи за контрол на болестите, като се ограничи употребата на химически препарати.

Борбата с икономически важните болести по сливата е важен елемент за отглеждане и опазване на този овощен вид. През периода 2014-2015 година проведохме полски опити при сливовите сортове Чачанска лепотица и Елена с комбинации от биологични препарати за защита от гъбни болести.

Разпространението и степента на нападение от гъбни болести се предопределя основно от валежите. По-значителна вълна на зараза се осъществява след продължителни дъждовни периоди, каквито се наблюдаваха през първата година на изследването. Създалите се благоприятни климатични условия – измерени количества на валежи-

RESULTS AND DISCUSSION

The searching for organic fruits and the requirements in the preservation of the environment impose the necessity to develop alternative methods against diseases as the application of chemical products is limited.

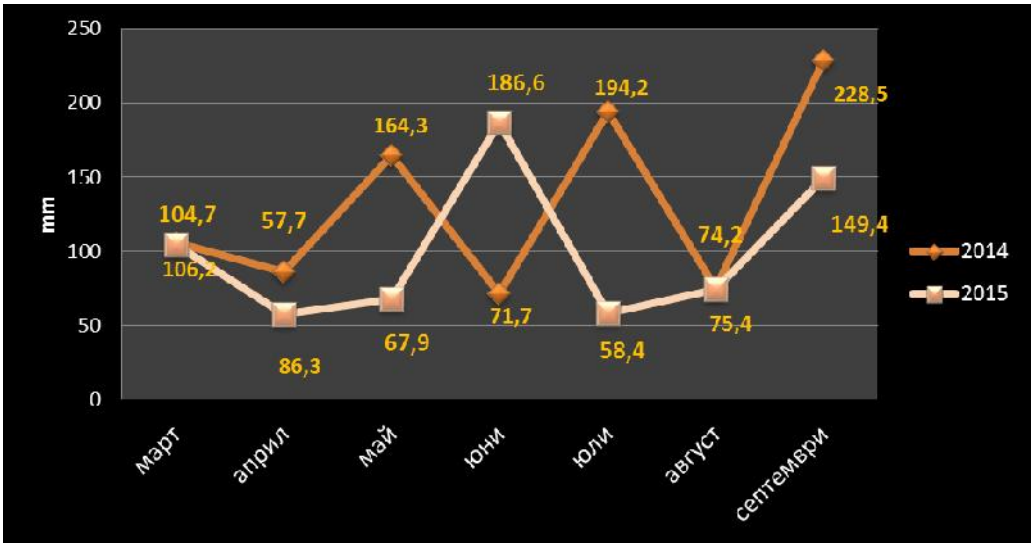
The fight against economically important diseases on plums is an important element in the growing and preservation of that fruit species. In the period of 2014-2015 were conducted field experiments on plum cultivars of ’Čačanska lepotica’ and ’Elena’ with combinations of organic preparations for protection against fungal diseases.

The distribution and dissemination degree of fungal diseases are determined mainly by rainfalls. More significant infection occurred after prolonged rainy periods, as was the case in the first year of the study.

The favourable weather conditions – rainfall amounts in 2014 (May – 164.3 l/m^2, June – 71.7 l/m^2, July –

те през 2014 година (м. май – 164,3 l/m^2, м. юни – 71,7 l/m^2, м. юли – 194,2 l/m^2) (Фигура 1) в съчетание с високата въздушна влага и умерени температури през периода на цъфтежа доведоха до силно проявление на болестите.

194.2 l/m^2) (Figure 1) in combination with the high air humidity and moderate temperatures in the flowering period caused strong manifestation of diseases.



Фиг. 1. Валежи (mm) (2014-2015)
Fig. 1. Rain falls (mm) (2014-2015)

При сорт Чачанска лепотица беше отчетено по-силно нападение в сравнение със сорт Елена. Индексът на нападение от червени листни петна при контролата е 44,00%. От нашите наблюдения през годините сорт Чачанска лепотица, отглеждан при условията на Троянския регион проявява силна чувствителност към червени листни петна (*Polistigma rubrum*). Влажното и умерено топло време в края на лятото, доведе до вторични инфекции и епифитотийно проявление на останалите гъбни болести – ръжда – 48,20% и сачмянка – 50,00% (Таблица 1).

For 'Čačanska lepotica' cultivar was recorded a higher disease attack in comparison with 'Elena'. The index of attack of red leaf spot in control was 44.00%. 'Čačanska lepotica' cultivar during the years, which is grown under conditions of the region of Troyan, in our observations shows high susceptibility to red leaf spot (*Polistigma rubrum*). The wet and moderately warm weather in the end of summer led to secondary infections and epiphytic manifestations of the other fungal diseases – rust – 48.20% and shot hole disease – 50.00% (Table 1).

Таблица 1. Индекс на нападение от гъбни болести при сливовия сорт Чачанска лепотица (%) (2014 и 2015)
Table 1. Infection rate of fungal diseases on plum cultivar 'Čačanska lepotica' (%) (2014 and 2015)

Варианти Variants	Червени листни петна Red leaf spot (*Polistigma rubrum*)	Ръжда/Rust (*Tranzschselia pruni spinozae*)	Сачмянка Shot hole disease (*Stigmina carpophila*)
2014			
Продукти на/Products of Green Smile	24,70	35,20	32,60
Химичен/Chemical	49,60	41,60	41,60
Контрола/Control	44,00	48,20	50,00
2015			
Продукти на/Products of Green Smile	11,20	25,20	29,60
Химичен/Chemical	16,80	24,00	24,00
Контрола/Control	40,20	50,00	50,00

По-ниски стойности са отчетени при варианта с използване на биологичните продукти на Green Smile. Индексът на нападение от червени листни петна е 24,70%, от ръжда 35,20% и от сачмянка – 32,60%.

През втората година при контролния вариант са отчетени високи стойности и при трите проучвани болести, съответно 40,00% за нападение от червени листни петна и 50% за останалите две болести. При варианта с препаратите на Green Smile най-слабо е нападението от *Polistigma rubrum* – 11,20%. За *Tranzschelia pruni spinose* индекса на нападение е 25,20%, а за сачмянката (*Stigmina carpophila*) – 29,60% (Таблица 1).

Lower values were recorded in the variant with application of organic products of Green Smile. The infection rate of red leaf spot was 24.70%, by rust was 35.20%, and by shot hole disease – 32.60%.

In the second year, high values were reported in the control variant for the three studied diseases, respectively 40.00% red leaf spot infection rate and 50% for the other two diseases. In the variant of Green Smile products the infection by *Polistigma rubrum* was the slightest – 11.20%. For *Tranzschelia pruni spinose* the infection rate was 25.20%, for shot hole disease (*Stigmina carpophila*)– 29.60% (Table 1).

При сорт Елена през първата година от проучването е отчетен сравнително висок индекс на нападение и от трите болести при контролния вариант – 30,40% нападение от червени листни петна и над 50,00% от другите две болести. По-значителната вълна на заразяване е в резултат на продължителния дъждовен период. По-слабо е проявлението им при варианта с биологичните продукти, съответно 12,80%, 27,20% и 26,40%. През втората година са измерени по-ниски стойности на индекса на нападение при този сорт – 8,80% за *Polistigma rubrum*, 20,60% за *Tranzschelia pruni spinose* и 16,00% за *Stigmina carpophila* (Таблица 2), което може да се обясни с по-малкото количество на валежите измерени през периода на заразяване (Фигура 1) и ефекта от използването на новите продукти на Green Smile.

For 'Elena' cultivar in the first year of study was reported a relatively high infection rate of the three diseases in the control variant – 30.40% infection rate of red leaf spot and over 50% of the other two diseases. The more significant infection rate was a result of the prolonged rain fall period. Their manifestation was slighter in the organic product variants, respectively 12.80%, 27.20% and 26.40%. In the second year were recorded higher values of the infection rate for that cultivars - 8.80% for *Polistigma rubrum*, 20.60% for *Tranzschelia pruni spinose* and 16.00% for *Stigmina carpophila* (Table 2), which could be explained by the lower amount of rain falls measured in the period of infection (Figure 1) and the effect of application of the new products of Green Smile.

Таблица 2. Индекс на нападение от гъбни болести при сливовия сорт Елена (%) (2014 и 2015 г.)
Table 2. Infection rate of fungal diseases on plum cultivar 'Elena' (%) (2014 and 2015)

Варианти Variants	Червени листни петна Red leaf spot (*Polistigma rubrum*)	Ръжда/Rust (*Tranzschselia pruni spinozae*)	Сачмянка/Shot hole disease (*Stigmina carpophila*)
2014			
Продукти на/Products of Green Smile	12,80	27,20	26,40
Химичен/Chemical	20,80	31,20	29,60
Контрола/Control	30,40	51,20	52,80
2015			
Продукти на/Products of Green Smile	8,80	20,60	16,00
Химичен/Chemical	10,80	22,00	18,40
Контрола/Control	28,00	32,00	40,00

ИЗВОДИ

При създалите се благоприятни климатични условия през 2014 година е отчетено по-силно проявление на ръждата и сачмянката при сливовите сортове Чачанска лепотица и Елена.

От изпитаните комбинации с биологични препарати за борба с гъбните болести и през двете години е отчетено по-слабо нападение. Отчетеният положителен ефект при използване на биологичните препарати на фирмата Green Smile ни дава основание **за** разработване на интегрирани растително-защитни схеми за борба с болестите по сливата.

CONCLUSIONS

In the favourable climate conditions in 2014 was reported a higher manifestation of rust and shot hole disease in 'Čačanska lepotica' and 'Elena' plum cultivars.

A slighter infection rate was reported for the tested combinations treated by the organic products for fight against fungal diseases. The positive effect by the organic products of Green Smile Company allows us. to develop integrated plant protection schemes for fight against fungal diseases on plums.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Велков В.** Овощарство. *Земиздат, София*, 1954.
2. **Велков В., Илиев И., Василев В., Христов Л., Странджев А.** Агробиологична и химико-технологична характеристика на овощните сортове. *Издателство Христо Г. Данов, Пловдив*, 1979, 108-134.
3. **Витанова И., Иванова Д., Димкова С.** Биологична характеристика на сливови сортове създадени в ОСС-Дряново. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 2005, vol. 8, 5, 708-717.
4. **Витанова И., Иванова Д., Димкова С., Маринова Н.** Сливовата градина. *Земиздат, София*, 2006, 3-92.
5. **Илиев И., Витанов М., Йончев М., Беляков В.** Слива. Пловдив, 1977, 73-117.
6. **Маринов П.** Сливовите сортове в България. *Земиздат, София*, 1961.
7. **Митов П., Ангелов Т., Димов Н., Пепелянков Г., Дяков Д.**

REFERENCES

1. **Iliev I., Vitanov M., Yonchev M., Belyakov V.** Plum, Plovdiv, 1977, 73-117.
2. **Marinov P.** Plum cultivars in Bulgaria. *Zemizdat, Sofia,* 1961. (in Bulgarian)
3. **Mitov P., Angelov T., Dimov N., Pepelyanov G., Dyakov D.** Fruit-growing. *Zemizdat, Sofia*, 1990, 8-13. (in Bulgarian)
4. **Nedev N., Grigorov Y., Baev H., Serafimov S., Strandzhev A., Kavardzhikov L., Lazarov K., Nikolov N., Dzhuvinov V., Popova L., Slavov N., Iliev P., Stoyanov D., Kunev I., Krinkov H., Vishanska Yu., Topchiiska M.** Methods on study of plant resources in orchard plants. *Plovdiv*, 1979, 49-57. (in Bulgarian)
5. **Velkov V.** Fruit growing. *Zemizdat, Sofia*, 1954. (in Bulgarian)
6. **Velkov V., Iliev I., Vasilev V., Hristov L., Strandzev A.** Agrobiological and chemical-technological characteristics of fruit tree species. *Hristo G. Danov*

Овощарство. *Земиздат, София*, 1990, 8-13.
8. **Недев Н., Григоров Й., Баев Х., Серафимов С., Странджев А., Кавардjиков Л., Лазаров К., Николов Н., Джувинов В., Попова Л., Славов Н., Илиев П., Стоянов Д., Кунев И., Кринков Х., Вишанска Ю., Топчийска М.** Методика за изучаване на растителните ресурси при овощните растения. *Пловдив*, 1979, 49-57.

Publishing House, Plovdiv, 1970, 108-134. (in Bulgarian)
7. **Vitanova I., Ivanova D., Dimkova S.** Biological characteristics of plum cultivars created in Experimental Station on Plum-Dryanovo. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 2005, vol. 8, 5, 708-717.
8. **Vitanova I., Ivanova D., Dimkova S., Marinova N.** Plum orchard garden. *Zemizdat, Sofia*, 2006, 3-92. (in Bulgarian)

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 6, 2016, (214-225)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Декоративни качества на някои генотипове японска дюля *(Chaenomeles sp.)*

Теодора Михова*, Диян Георгиев, Христина Динкова, Татяна Божанска

Институт по планинско животновъдство и земеделие, ул. „Васил Левски" № 281, 5600 Троян, България
**E-mail: teodora.mihova@gmail.com*

Decorative qualities of some genetic types of Japanese quince (*Chaenomeles sp.*)

Teodora Mihova*, Diyan Georgiev, Hristina Dinkova, Tatyana Bozhanska

Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 281 Vasil Levski Str., 5600 Troyan, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Храстите от *Chaenomeles sp.* притежават висок декоративен ефект. Привлекателни са с изключително голямото им разнообразие по хабитус на храста, форма и обагреност на цвета, с ранния и продължителен цъфтеж. Тези качества налагат детайлното им анализиране и определяне на тези генотипове, при които те са най-силно изявени и балансирани. Проучването е проведено през периода 2008-2012г. в ИПЖЗ-Троян. В опита са включени генотипове от колекционни насаждения на Института. Проследени са показателите: форма, размер и обагреност на цвета; продължителност на цъфтежа; характеристика на храстите при отделните генотипове.

Ключови думи: *Chaenomeles sp.* генотипове, цвят, обагреност, форма на храст

SUMMARY

Shrubs of *Chaenomeles sp.* have high ornamental effect. They are attractive with their wide variety of habitus, shape and shade of colour, with their early and long-lasting flowering. These qualities require to be analyzed and determined these genetic types where they are most prominent and balanced.

The study was conducted in the period 2008/2012 in RIMSA-Troyan. Genetic types from the collection plantation in the Institute were included in the experiment. The following indicators were examined: shape, size and shades of colour; duration of flowering; characteristics of shrubs in the different genetic types.

Key words: *Chaenomeles sp.,* genetic types, colour, shade of colour, shape of shrub

УВОД

Японската дюля е сравнително нова култура за страната. Отглежда се на места предимно с декоративен ефект. Съществува голямо разнообразие на форми от овощния вид. Всяка една от тях е специфична по форма на храст, цвят, плодове и други признаци. Цъфтежът на храстите е изключително разнообразен и привлекателен. Голямо е варирането в окраската и формата на цветовете, които усилват декоративния ефект на растенията (Weber, 1963; Weber, 1964; Wells, 1955; Tiits, 1989; Tics, 1992; Rumpunen, 2003; Mezhenskyj, 2002; Pio et al.[1], 2008; Pio et al.[2], 2008; Yu Yiwu, 2009**).**

Разнообразието във формите отличаващи се по тези признаци е важна предпоставка за подбор на тези от тях с по-добри декоративни качества, които да намерят по-широко стопанско приложение. Благодарение на декоративна стойност на културните форми, хеномелесът е получил широко разпространение не само в своята родина, но и в много страни по света, където са създадени стотици сортове различаващи се по обагрянето и брой на венчелистчета. В голямото многообразие на сортове с декоративна стойност има обособени групи, пригодни за включване в ландшафтния дизайн на паркове и градини, за живи плетове, озеленяване на крайпътни алеи и за бонсай

INTRODUCTION

Japanese quince is a relatively new crop in Bulgaria. At some places it is grown mainly because of its ornamental effect. There is a great variety of forms of that fruit species. Each of them is specific in its shape of shrub, blossom, fruit and other properties. The flowering of shrubs is extremely diverse and attractive. There is a great variation in the colour and shape of flowers, which enhance the decorative effect of plants (Weber, 1963; Weber, 1964; Wells, 1955; Tiits, 1989; Tics, 1992; Rumpunen, 2003; Mezhenskyj, 2002; Pio et al.[1], 2008; Pio et al.[2], 2008; Yu Yiwu, 2009**).**

The variety of shapes distinguished by these properties is an important prerequisite for selecting those with better decorative qualities in order to find wider economic achievements.

Due to the decorative value of cultural forms, Chaenomeles is widespread not only in its country, but also in many countries around the world where are created hundreds of varieties differing in colours of flowers and number of petals. In that great diversity of varieties with ornamental value, some groups are differentiated, which are suitable for landscape design of parks and gardens, hedges, planting of roadside alleys and bonsai (Timberlake and Bridle,

(Timberlake and Bridle, 1971; Tiits., 1989; Phipps et al. 1990; Pearce et al., 1991; Tics 1992; Wang et al., 2006).

Заради красивите си цветове и атрактивната зеленина, Pearce et al. (1991) предлагат използването на *Chaenomeles sp.*, за изграждане на цветни стени, храстови бордюри и декоративни огради от силно отрънени видове.

Плодовете на японска дюля имат висока декоративна стойност с дълготраен ефект и излъчват много приятен аромат, подходящ за естествено освежаване на помещения (Pearce et al., 1991; Rumpunen, 2003; Мондешка, 2005).

Целта на настоящето проучване е определяне на форми *Chaenomeles sp.* със силно изразени декоративни качества.

1971; Tiits., 1989; Phipps et al. 1990; Pearce et al.,1991; Tics 1992; Wang et al., 2006).

Because of its beautiful flowers and attractive foliage, Pearce et al. (1991) suggest using *Chaenomeles sp.* for constructing colorful walls, shrub borders and decorative fences by highly thorny species.

The fruits of Japanese quince have great ornamental value with a long lasting effect and they emit very pleasant fragrance, suitable for natural refreshment of premises (Pearce et al., 1991; Rumpunen, 2003; Мондешка, 2005).

The purpose of present study is to determine forms *Chaenomeles sp.* with highly distinguished decorative qualities.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено през периода 2008-2012 г. Подбраните форми японска дюля са от колекционни насаждения на ИПЖЗ-Троян. Всички те са получени чрез семенно размножаване. В настоящето изследване храстите на проучваните генотипове са отрънени. Предпосадъчната подготовка на площите е извършена по траншейния метод (локално запасяващото органично торене). Засаждането е по схема 2,5m/1m. Храстите са отглеждани при неполивни усло-

MATERIAL AND METHODS

The study was conducted in 2008-2012. The selected forms of Japanese quince are from the collection plantations of RIMSA-Troyan. All of them are obtained by seed propagation. In the present study the shrubes of genotypes are with thorns. Pre-planting preparation of areas was conducted by trench method (local reserve organic fertilization).

The planting scheme is 2.5m/1m. The shrubes are grown without irrigation, in natural grass rows,

вия, естествено затревени междуредия, окосени неколкократно в зависимост от валежите през вегетационния период.

При проучваните генотипове са анализирани следните показатели:

- брой цветове от бутон;
- форма, размер и окраска на цвета;
- продължителност на цъфтежа;
- характеристика на храстите:

- обем (m^3), изчислен по формулата за обем на полусфера

$V=1/12. \pi.d^3$

където:

π=3,14,

d -среден диаметър, получен от $(d_1 + d_2). ½$

- форма на храста

За отчитане на показателите е използвана методиката по UPOV (Rumponen, 2003).

mowed several times depending on the rainfall during the vegetation period.

The following indicators are analyzed in the studied genetic types:

- Flower: cluster;
- shape, size and colour of flower;
- duration of flowering;
- characteristics of shrubes:

- volume (m^3), calculated according to the formulae for volume of a hemisphere

$V=1/12. \pi.d^3$

where:

π=3,14,

d - average diameter, derived from $(d_1 + d_2). ½ ½$

- shape of shrub

The indicators were reported by the methodology of UPOV (Rumponen, 2003).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Формата на храста е много важен белег в сортоизучаването, определящ различията им един от друг. В систематиката на UPOV (Rumpunen, 2003) в зависимост от формата храстите на японската дюля са диференцирани в 4 основни групи (Фигура 1 и Таблица 1). Към 1 група с полегнали храсти се отнасят 2 от проучваните от нас генотипове – 24, 26; към 2 група с полуизправен храст се отнасят номе-

RESULTS AND DISCUSSION

The shape of shrubes is a very important feature in cultivar studying, which determines their differences. In the UPOV guidelines of (Rumpunen, 2003) are differentiated 4 main groups depending on the shape of Japanese quince shrubes (Figure 1 and Table 1).

Two of the studied genetic types belong to 1 group – 24, 26; Numbers 29, 30 refer to 2 group

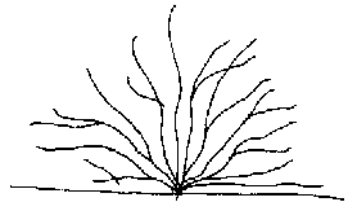
рата 29, 30; към 3 група с изправен храст се отнасят най-много от нашите образци – 2, 3, 11, 22, 27, 40, 2Д и Tch; към 4 та група – храст с няколко основни стъбла (по-висок, отколкото широк) се отнася само генотип 33.

Приложено са показани различните форми на храста:

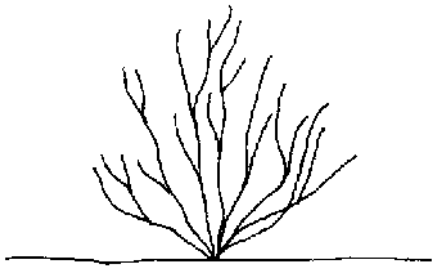
with semi-erect shrub; most of our samples belong to 3 group with erect shrub – 2, 3, 11, 27, 40, 2D and Tch; to 4th group – a shrub (higher than wide) with few main trunks belong only genotype 33.

Different shapes of shrub are showed here:

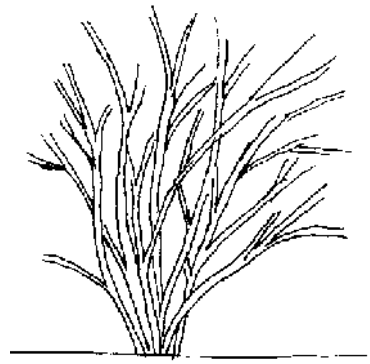
1 – Полегат храст / Decumbent shrub



2 – Полу-изправен храст / Semi-erect shrub



3 – изправен храст / Erect shrub



4 – храст с няколко основни стъбла (по-висок, отколкото широк) / shrub (higher than wide) with few main trunks

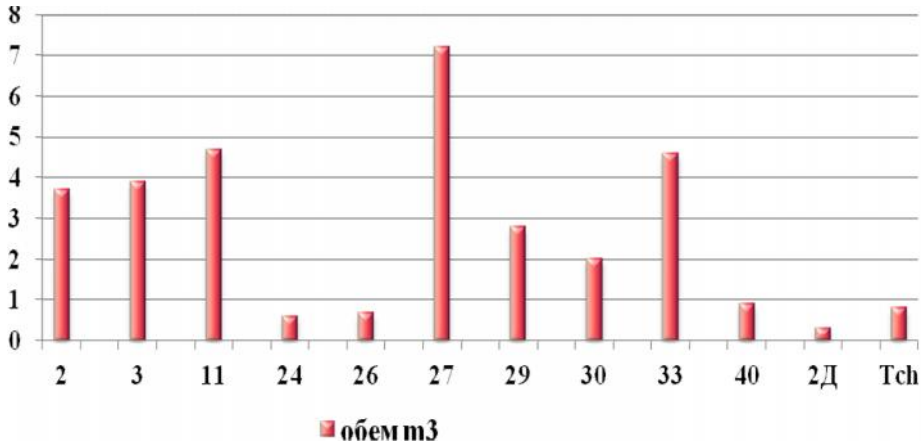
Фиг. 1. Форма на храста
Fig. 1 Shapes of shrub

Обемът на храстите е функция от техните размери и варира от най-ниски стойности 0,3-0,9 m^3 (при генотипове 2Д, 24, 26, Tch, 40) до 7,2 m^3 при 27 и са много подходящи за включване в ландшафта на по-

The volume of shrubes is a function of their size and ranged from the lowest values 0.3-0.9 m^3 (in genetic types 2D, 24, 26, Tch, 40) to 7.2 m^3 in 27 and are very suitable for landscape of smaller colourful areas. Genotypes 29 and

малки цветни площи. Генотип 29 и 30 са с умерено голям обем на храстите – от порядъка на 1-2 m^3, което ги прави много подходящи за декоративни цели в по-големи цветни градини. Генотиповете 2, 3, 11, 27, 33, образуващи най-големи храсти са подходящи за изграждане на живи плетове и декоративни стени (Фигура 2).

30 are moderately large in the volume of shrubes - 1-2 m^3, hence they are very suitable for decorative purposes in larger flower gardens. Genotypes 2, 3, 11, 27, 33, forming the largest shrubes are suitable for the construction of ornamental hedges and walls (Figure2).



Фиг. 2. Обем на храстите на отбраните генотипове *Chaenomeles* sp., m^3
Fig. 2. Volume of shrubes of selected genetic types of *Chaenomeles* sp., m^3

За разлика от другите овощни видове от *сем. Rosaceae* цветовете на вида хеномелес притежават и добре изразена и високо оценявана декоративна стойност. Японската дюля подобно на ябълката има смесени генеративни (плодни) пъпки, които най-често се развиват като странични в пазвите на листата. От една пъпка израстват различен брой цветове – от 2-3 до 4,71 (Таблица 1).

Unlike other fruit species of *Rosaceae family*, the flowers of *Chaenomeles sp.* have well-defined and highly valued ornamental value. Like the apple, Japanese quince has mixed generative (fruit) buds that most often develop as lateral in the axil of the leaves. Different number of flowers sprout of one bud from 2-3 to 4.71 (Table 1).

Таблица 1. Форма на храст; брой и форма на цвят; позициониране и обагряне на венчелистчетата
Table 1. Shape of shrub; number and shape of blossom; position and colouring of petals

Генотип Genotype	Форми на храстите Shrub shape	Брой цветове от цветен бутон/Number of blossoms per button	Едрина на цветовете Blossom Size	Форма на венчелистчетата Shape of petals	Позиция на венчелистчетата Position of petals	Обагряне на венчелистчетата Colouring of petals
2.	2	4,62	●●●●	напречнопродълговати/oblong	ΔΔΔ	розови/pink
3.	3	4,38	●●●●	напречнопродълговати/transversely oblong	ΔΔΔ	розови/pink
11.	3	3,00	●	яйцевидни/obovate	Δ	оранжеви/orange
24.	1	2,30	●	кръгли/circular	Δ	оранжеви/orange
26.	1	2,40	●	кръгли/circular	Δ	червени/red
27.	3	3,36	●●●●	кръгли/circular	ΔΔΔ	розови/pink
29.	3	3,69	●●	елиптични/elliptic	Δ	червени/red
30.	3	3,00	●	елиптични/elliptic	Δ	розови/pink
33.	4	3,90	●●●	яйцевидни/obovate	ΔΔ	червени/red
40.	3	4,71	●●●●	напречнопродълговати/transversely oblong	ΔΔΔ	тъмно червени dark red
Tch	3	4,15	●●●●●	напречнопродълговати/transversely oblong	ΔΔΔ	тъмно червени dark red
2Д/2D	3	3,08	●●	кръгли/circular	Δ	оранжеви/orange

* Форми на храстите - Фигура 1.
Δ - свободни; ΔΔ- докосващи се; ΔΔΔ- припокриващи се
● - много малък (под 4,0 cm); ●● - малък (4,0- 4,4 cm); ●●● - среден (4,5 – 4,9 cm); ●●●● - голям (5,0-5,5 cm); ●●●●● - много голям (над 5,5 cm)

* Shrub shapes - Figure1.
Δ - free; ΔΔ- touching; ΔΔΔ- overlapping
● – very small (под 4,0 cm); ●● - small (4,0- 4,4 cm); ●●● - average (4,5 – 4,9 cm); ●●●● - large (5,0-5,5 cm); ●●●●● – very large (над 5,5 cm)

Възможно е върху броя на цветовете в една плодна пъпка да оказва влияние агрофона на отглеждане на растенията, но поставени при еднакви условия проучваните от нас генотипове се различават съществено по този показател. Например 33, 2, 3, 40 образуват най-голям брой цветове в една пъпка, съответно: от 4,15 до 4,71, което придава на храстите много красив външен вид заради обилния цъфтеж. С най-малко цветове се отличават 24-2,30 бр. и 26-2,40 бр. Останалите генотипове заемат междинно положение от 3 до 4 цвята в една сложна пъпка.

It is possible the agricultural background of growing to have an influence over the number of flowers in one fruit bud, but when are placed under the same conditions the genetic types in preset study differ significantly on this indicator. For example, 33, 2, 3, 40 form the largest number of flowers in a bud, respectively: from 4.15 to 4.71, which gives a very beautiful appearance to shrubs because of the heavy blossoming. Genotype 24 is distinguished with the smallest number of flowers – 2.30, and genotype 26 – 2.40. The other genetic types take the intermediate position from 3 to 4 flowers in a complex bud.

Цветовете на японската дюля са двуполови. Морфологичният им строеж се различава при отделните генотипове с голямо разнообразие в съчетанията между едрина на цветното дъно, нарязаност и дълбочина на чашелистчетата, брой, фор-ма, позициониране и обагряне на венчелистчетата.

От включените в опита генотипове не се срещат такива с кичести цветове. Към първа група – с много малък диаметър на цвета, спадат генотипове: 11, 24, 26, 30; във втора – с малък диаметър са 2Д и 29. Към трета среден диаметър се отнася 33 и към четвърта – с голям диаметър са 2, 3, 27. С най-едри цветове е Tch – по-големи от 5.5cm.

С розови цветове са 2, 3, 27 и 30; с оранжеви са генотипове 11, 24, 2Д; с червени – 26 и 29. В тъмночервени са обагрени венчелистчетата на 40 и Tch (Таблица 1 и Фигура 3).

Най-кратък период на покой има генотип 30 (Фигура 4). Генотип 30 се утвърждава като по-раноцъфтящ, тъй като и през 5 те години на опита започва да цъфти пръв – преди 10 април. Следва я генотип 33 и 11. Късно цъфтящи са генотипове 24, 26, 2Д и 40.

The blossoms of Japanese quince are synoecious. Their morphological structure varies in different genetic types with a great variety of combinations among the size of the colored bottom, cutting and depth of sepals, number, shape, position and coloring of the petals.

There aren't any filled flowers in the genetic types included in the present study. To the first group belong genetic types with a very small diameter of flowers: 11, 24, 26, 30; in the second group – with a small diameter are 2D and 29. To the third group with average diameter belong 33 genotype and to the fourth – with a large diameter – 2, 3, 27 genetic types. Genetic type Tch has the largest flowers – larger than 5.5 cm.

Pink flowers has 2, 3, 27 and 30 genetic types; orange flowers – 11, 24, 2D genetic types; red flowers – 26 and 29. Dark red petals have 40 and Tch genetic types (Table 1).

The shortest period of rest is for genotype 30 (Figure 4) Genotype 30 flowers earlier, as during the 5 years of the experiment it began to blossom first – before April 10. It is followed by 33 and 11 genetic types. Genetic types 24, 26, 2D and 40 flowering late.

Генотип / Genotype 2

Генотип / Genotype 3

Генотип / Genotype 11

Генотип / Genotype 24

Генотип / Genotype 26

Генотип / Genotype 27

Генотип / Genotype 29

Генотип / Genotype 30

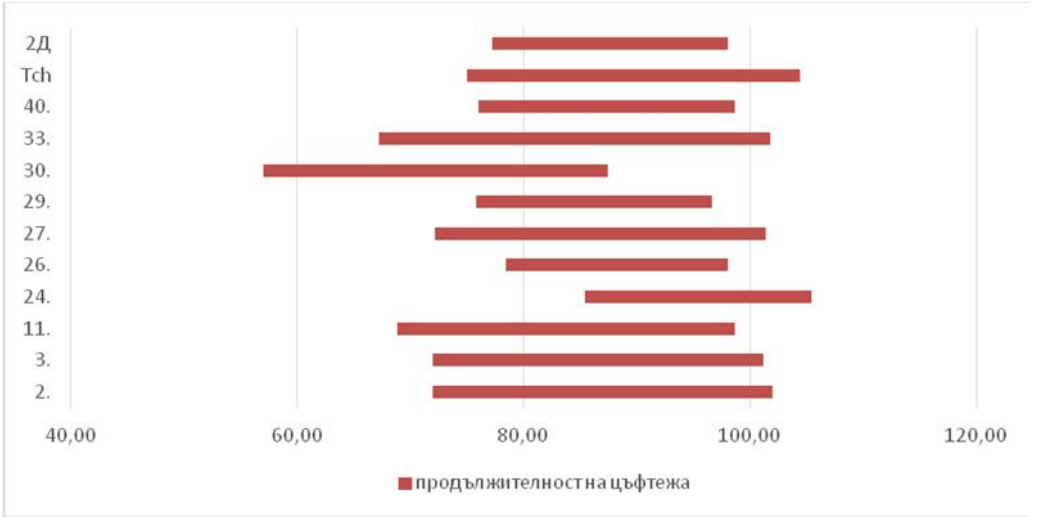
Генотип / Genotype 33

Генотип / Genotype 40

Генотип / Genotype Tch

Генотип 2Д / Genotype 2D

Фиг. 3. Обагряне на венчелистчетата
Fig. 3. Colouring of petals



Фиг. 3. Продължителност на цъфтежа на отбраните генотипове *Chaenomeles sp.*
Fig. 3. Duration of flowering of selected *Chaenomeles sp.* genetic types

През всички години на опита при генотипове, с номера 24, 26, 29 и 40 цъфтежът започва през втората половина на април.

По отношение продължителността на цъфтежа средно за петте години на проучване с най-продължителен цъфтеж е генотип 33 (34,5 дена). С около месец са генотипове 2, 30, 11 и Tch. Най-кратък цъфтеж са 26, 24, 29, 2Д.

During all experimental years, the flowering began in the second half of April for genetic types with numbers 24, 26, 29 and 40.

Regarding the duration of flowering average for the five years of study, genotype 33 had the most prolonged flowering (34.5 days). Genetic types 2, 30, 11 and Tch flowers about a month. Genetic types 26, 24, 29, 2D had the shortest flowering period.

ИЗВОДИ

- Направена е комплексна оценка на репродуктивните органи на значителен брой генотипове хеномелес.
- Установено е голямо разнообразие по формата на цвета, окраска и продължителност на цъфтежа при различните форми хеномелес.
- На база обем на храстите,

CONCLUSIONS

- An integrated assessment of the reproductive organs of a significant number of *Chaenomeles sp.* genetic types was made.
- A great variety was found in relation to shape of flowers, colour and duration of flowering in different forms of chaenomeles.
- Based on the volume of

в комбинация с брой цветове от пъпка и продължителност на цъфтеж са определени генотипове подходящи за декоративни цели.

• За жив плет се очертават най-подходящи генотипове 2, 27 и 33.

• Генотипове Tch, 24, 26 и 40 – включване в ландшафта на по-малки цветни площи и алпинеуми.

shrubes in combination with the number of flowers per bud and duration of flowering are determined the genetic types suitable for decorative purposes.

• The most suitable for a hedge are genetic types 2, 27 and 33.

• Genetic types Tch, 24, 26 and 40 are suitable for landscape design of smaller flower areas and rock-gardens.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Мондешка П.** Плодоволекарствени култури. *София*, 2005.
2. **Mezhenskyj V.** The ode to chaenomeles. *Sad, vynograd i vyno Ukrainy (Kyiv),* 2002, 5-6: 36-38. (in Ukrainian)
3. **Pearce Debra K and John W. Thieret.** Japanese-Quince (*Chaenomeles speciosa,* Rosaceae), a Dual-Use Shrub. *Notes on Economic Plants,* 1991, 285-288
4. **Phipps J.B., Robertson K.R., Smith P.G., Rohrer J.R.** A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae). *Can. J. Bot.,* 1990, 68. p. 2209-2269.
5. **Pio R., Chagas E., Barbosa Wilson, Alvarenga A. A., Abrahão E., Feldberg N. P., Tombolato A. F. C.** Grafting of quince 'Portugal' on Cydonia and Chenomeles rootstocks. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2008, vol. 30, p. 850-852, 11.
6. **Pio R., Chagas E., Barbosa Wilson, Tombolato A. F. C., Signorini,** Intergeneric grafting of pear cultivars to the 'japonês' quince tree. *Acta Horticulturae*, 2008, v. 800, p. 707-712, 12.
7. **Rumpunen K.** *Chaenomeles*: Potential new fruit crop for Northern Europe. *In: Janick J. & Whipkey A*, 2003.
8. Tics A. Krumcidonijas. *Avots, Riga, Latvia*, 1992, 1-112. (in Latvian)

REFERENCES

1. **Mondeshka P.** Fruit medicine species. *Sofia*, 2005. (in Bulgarian)
2. **Mezhenskyj V.** The ode to chaenomeles. *Sad, vynograd i vyno Ukrainy (Kyiv),* 2002, 5-6: 36-38. (in Ukrainian)
3. **Pearce Debra K and John W. Thieret.** Japanese-Quince (*Chaenomeles speciosa,* Rosaceae), a Dual-Use Shrub. *Notes on Economic Plants,* 1991, 285-288
4. **Phipps J.B., Robertson K.R., Smith P.G., Rohrer J.R.** A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae). *Can. J. Bot.,* 1990, 68. p. 2209-2269.
5. **Pio R., Chagas E., Barbosa Wilson, Alvarenga A. A., Abrahão E., Feldberg N. P., Tombolato A. F. C.** Grafting of quince 'Portugal' on Cydonia and Chenomeles rootstocks. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2008, vol. 30, p. 850-852, 11.
6. **Pio R., Chagas E., Barbosa Wilson, Tombolato A. F. C., Signorini,** Intergeneric grafting of pear cultivars to the 'japonês' quince tree. *Acta Horticulturae*, 2008, v. 800, p. 707-712, 12.
7. **Rumpunen K.** *Chaenomeles*: Potential new fruit crop for Northern Europe. *In: Janick J. & Whipkey A*, 2003.
8. Tics A. Krumcidonijas. *Avots, Riga, Latvia*, 1992, 1-112. (in Latvian)

9. **Tiits A.** Pöösasküdonia. *Valgus, Tallin, Estonia*, 1989, 1–224. (in Estonian)
10. Timberlake C. F., Bridle P. Anthocyanins in petals of Chaenomeles speciosa. *Phytochemistry*, 1971, vol. 10. 2265-2267.
11. **Wang Rui.** The health-care and nutrition function of Chaenomeles sinensis and the development of its products. *Food Research and Development,* 2006, vol. 01.
12. **Weber C.** Cultivars in the genus *Chaenomeles*. *Arnoldia*, 1963, 23:17-75.
13. **Weber C.** The genus *Chaenomeles* (Rosaceae). *J. Arnold Arbor,* 1964, 45:161-205, 302-345.
14. **Wells J.S.** The rooting of *Chaenomeles*. *Am. Nurserym*, 1955, 1:11, 59–65.
15. **Yu Yiwu, Cui Huiping, Zhang Jianguo, Sun Qinlong.** The Introduction Observation and Ornamental Application of *Chaenomeles* in Zhejiang. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2009, vol. 19.
9. **Tiits A.** Pöösasküdonia. *Valgus, Tallin, Estonia*, 1989, 1–224. (in Estonian)
10. Timberlake C. F., Bridle P. Anthocyanins in petals of Chaenomeles speciosa. *Phytochemistry*, 1971, vol. 10. 2265-2267.
11. **Wang Rui.** The health-care and nutrition function of Chaenomeles sinensis and the development of its products. *Food Research and Development,* 2006, vol. 01.
12. **Weber C.** Cultivars in the genus *Chaenomeles*. *Arnoldia*, 1963, 23:17-75.
13. **Weber C.** The genus *Chaenomeles* (Rosaceae). *J. Arnold Arbor,* 1964, 45:161-205, 302-345.
14. **Wells J.S.** The rooting of *Chaenomeles*. *Am. Nurserym*, 1955, 1:11, 59–65.
15. **Yu Yiwu, Cui Huiping, Zhang Jianguo, Sun Qinlong.** The Introduction Observation and Ornamental Application of *Chaenomeles* in Zhejiang. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2009, vol. 19.