

Резултати от фенологични проучвания и родovitост на ябълкови сортове

Станислава Димитрова*, Димитър Сотиров

Институт по земеделие – Кюстендил, 2500, България

*E-mail: stanidi79@gmail.com

Резюме

Проучването е проведено през периода 2015 – 2018 г. в колекционно ябълково насаждение на Институт по земеделие – Кюстендил. Изследвани са 4 устойчиви на струпясване ябълкови сортове (Rewena, Reglindis, Retina и Topaz), нови за района. За контрола е използван сорт Florina. За започване на вегетацията са необходими 46-53 дни и температурна сума над 5°C от 180,2 до 249,9°C. Най-рано започват развитието си дърветата на сорт Reglindis – на 25.03. Цъфтежът на сортовете продължава около 12–15 дни. От края на цъфтежа до узряването на плодовете са необходими от 117 до 176 дни и температурна сума над 10°C от 1435,7 до 1935,3°C, съответно за Reglindis и Topaz. Според срока на узряване на плодовете Reglindis и Retina са есенни, а останалите два са зимни сортове. Най-висок 3-годишен общ добив е получен от дърветата на Флорина (75,1 kg) и Реглиндис (63,6 kg).

Ключови думи: ябълка; цъфтеж; узряване; температурни суми; добив

Results of phenological research and productivity of apple cultivars

Stanislava Dimitrova*, Dimitar Sotirov

Institute of Agriculture, 2500 Kyustendil, Bulgaria

*E-mail: stanidi79@gmail.com

Citation

Dimitrova, S., & Sotirov, D. (2020). Results of phenological research and productivity of apple cultivars. *Rastenievadni nauki*, 57(4) 55-60 (Bg).

Abstract

The study was conducted during the period 2015 - 2018 in a collection apple orchard of the Institute of Agriculture - Kyustendil. Four scab-resistant apple cultivars (Rewena, Reglindis, Retina and Topaz) new to the region were studied. Florina cultivar was used as a control. 46 to 53 days and a temperature sum above 5°C from 180.2 to 249.9°C were needed to start the vegetation. Reglindis trees began to develop at the earliest - on March 25. The flowering of the cultivars was about 12-15 days. From the end of flowering to fruit ripening were needed from 117 days (Reglindis) to 176 days (Topaz) and a temperature sum above 10°C from 1435.7 to 1935.3°C, respectively. According to the fruit ripening time Reglindis and Retina are autumn cultivars and other two cultivars are winter. The highest 3-year total yield was obtained from the trees of Florina (75.1 kg) and Reglindis (63.6 kg).

Keywords: apple; flowering; ripening; temperature sums; yield

Основните цели на съвременните селекционни програми са създаване на сортове с подобро качество на плодовете (вкус, цвят, размер, твърдост, хрупкавост, сочност, аромат), устой-

чиви на болести, вредители и абиотични стресови фактори; приспособими към околната среда; скороплодност и висока продуктивност; разширяване на срока на узряването чрез създава-

не на ранни и късни сортове; дълго съхранение на плодовете; слаб растеж и компакта корона на дървета, които са по-подходящи за създаване на интензивни овощни градини (Laurens, 1999; Feedi et al., 2002; Blazek & Hlusickova, 2007; Blagov et al., 2009; Lukic & Maric, 2015).

Напоследък се препоръчват устойчиви на струпяване сортове, които дават възможност за значително намаляване на употребата на химически препарати, а в някои случаи могат да се отглеждат и без третиране с фунгициди, което води и до по-добри икономически резултати (Szklarz, 2008; Czynczyk et al., 2011).

През последните години като резултат от селекционните програми на САЩ, Канада, Франция, Германия, Румъния, Чехия, Литва и други са създадени редица ябълкови сортове, устойчиви на струпяване (Djouvinov, 2003a, b; Blažek, 2006). Повечето от тях имат много висока и редовна родовитост и са една добра база за създаване на нови високо ефективни насаждения.

Целта на това изследване е установяване на биологичните качества на нови интродуцирани ябълкови сортове устойчиви на струпяване.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучванията върху фенологичните и репродуктивните прояви на ябълкови сортове са проведени през 2015-2018 г. в колекционно насаждение на Институт по земеделие – Кюстендил, създадено през 2007 г. Обект на изследване са 4 нови за района ябълкови сорта – Rewena, Reglindis, Retina и Topaz. За контрола е използван сорт Florina. Опитните дървета (по 5 броя от сорт) са присадени на подложка ММ 106 и

са засадени при разстояние 4.5×2.5 m. Формирани са в свободно растяща корона. Почвата е излужена канелена горска, леко пясъкливо-глинеста с неутрална реакция. Почвената повърхност в насаждението е поддържана в черна угар. Дърветата са напоявани чрез дъждуване. През периода на изследването ежегодно е внасяно по 18 kg/da азот в активно вещество.

Ежегодно са отчитани следните показатели: начало, край и продължителност на вегетационния период, срок на цъфтежа и узряването на плодовете, среден и кумулативен добив на плодове от дърво (kg). Наблюденията и отчитанията са извършени съгласно Методика за изучаване на растителните ресурси при овощните растения (Nedev et al., 1979).

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

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Проучваните сортове започват вегетация към края на март. Средно за периода, най-ранната дата е регистрирана при дърветата на сорт Reglindis – 25.03, а в интервал от 1- 4 дни и при останалите сортове. Дърветата приключват вегетацията си през третата десетдневка на ноември. Продължителността на вегетационния им период е в рамките от 202 до 215 дни (Таблица 1).

От проведените фенологични наблюдения върху срока на протичане на цъфтежа на проучваните сортове, при екологичните условия на района на Кюстендил, средната дата на започване на цъфтежа е в интервала от 8 до 14 април (Таблица 2). Фенофазата пълен цъфтеж настъпва

Таблица 1. Продължителност на вегетационния период, средно за 2015-2018 г.

Table 1. Duration of the vegetation period, average for 2015-2018

Сорт/ Cultivar	Начало на вегетация, дата/ Beginning of vegetation, date	Край на вегетация, дата/ End of vegetation, date	Брой дни/ Number of days
Rewena	29.03	15.11	209
Reglindis	25.03	14.11	203
Retina	28.03	11.11	202
Topaz	29.03	20.11	215
Florina (c)	26.03	17.11	205

най-рано при дърветата на сорт Reglindis (11.04), следвани от тези на Florina (12.04), а след тях в интервал от 2-4 дни и при останалите сортове.

Краят на цъфтежа е регистриран между 23 и 26 април, т.е. продължителността му е около 12–15 дни, като той е най-продължителен за Topaz. Съществени отклонения през отделните години не са наблюдавани.

Броят на дните от началото на вегетацията до фенофазата ‘начало на цъфтеж’ при изследваните сортове варира от 46 дни (Topaz) до 53 дни (Rewena) при ефективна температурна сума (над 5°C) от 180,2 до 249,9°C (Таблица 3).

Високата стойност на корелационния коефициент ($r^2 = 89,11\%$) показва голямата зависимост между $U_t > 5^\circ\text{C}$ и продължителността на цъфтежа в дни (Фигура 1). От коефициента на линейната регресия ($R_{y/x}$) е видно, че ако температурната сума се промени с 10°C то продължителността на цъфтежа се променя с 0,8 дни. Чрез

изведено уравнение на линейната регресия $y = 1,56 + 0,089x$ може да се прогнозира началото на цъфтежа в определен район.

Корелационният коефициент, изразяващ зависимостта между $U_t > 5^\circ\text{C}$ и броят на дните от началото на вегетацията до началото на цъфтежа показва много висока зависимост ($r = 0,993^{***}$). Изчислената детерминация е съответно $r^2 = 98,60\%$. Тези стойности показват, че започването на цъфтежа зависи изключително много от сумата на ефективните температури на въздуха (Фигура 2).

За протичане на цъфтежа всеки сорт също изисква определена температурна сума. Най-малки са изискванията на Rewena и Topaz - съответно 117,8 и 130,4°C, а сравнително по-високи са на Retina – 143,2 9°C (Таблица 3).

От извършените наблюдения се установи, че началото, краят и продължителността на цъфтежа зависят, както от наследствените особености

Таблица 2. Цъфтеж и узряване на ябълкови сортове, средно за 2015-2018 г.

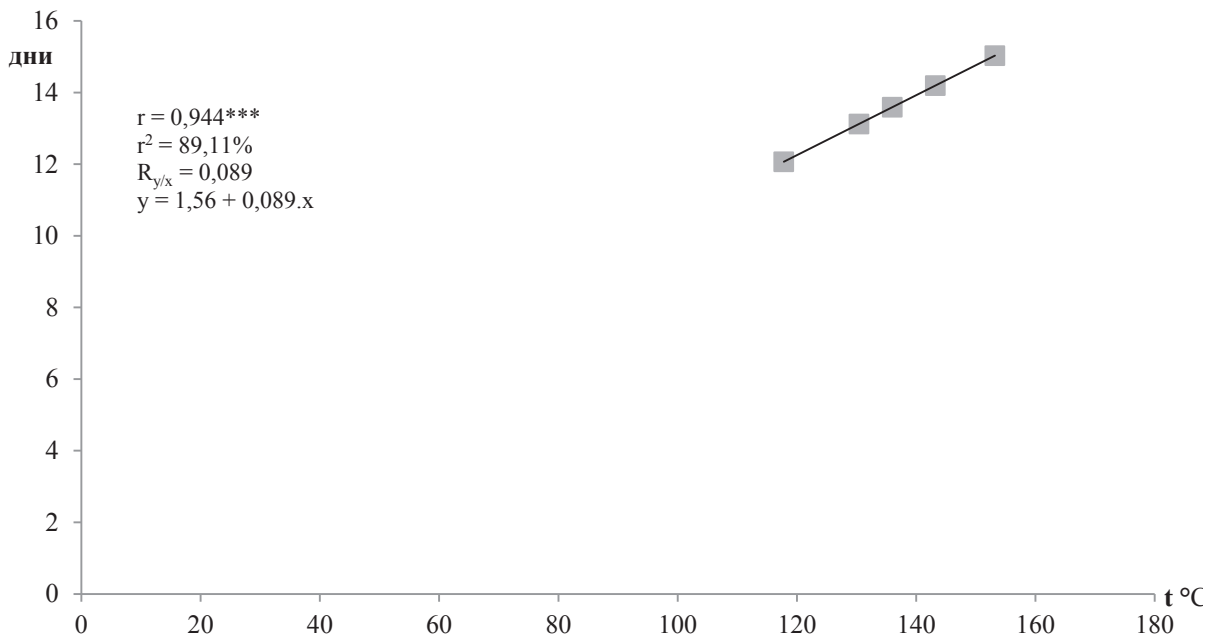
Table 2. Flowering and ripening of apple cultivars, average for 2015-2018

Сорт/Cultivar	Цъфтеж/Flowering			Узряване/ Fruit ripening, date
	Начало/Onset	Пълен/Start of full	Краят/End	
Rewena	14.04	16.04	26.04	01-07.09 (04.09)
Reglindis	09.04	11.04	23.04	15-20.08 (18.08)
Retina	11.04	13.04	25.04	17-20.08 (19.08)
Topaz	12.04	14.04	25.04	20-30.09 (25.09)
Florina (c)	08.04	12.04	23.04	25.09-05.10 (30.09)

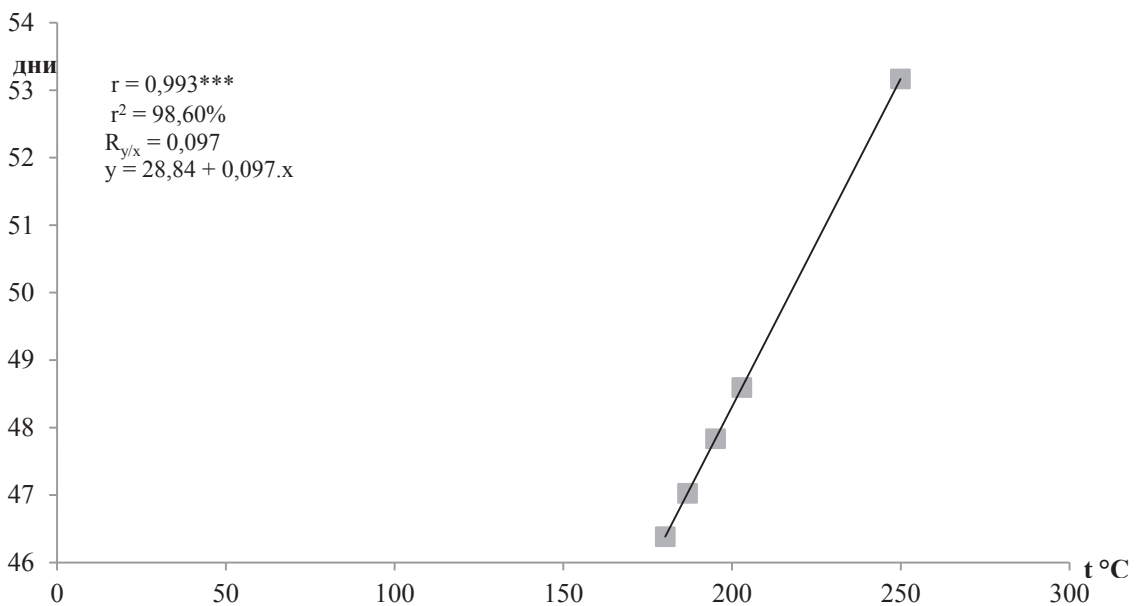
Таблица 3. Продължителност на фенофазите в дни и температурни суми (U t°C), за 2015-2018 г.

Table 3. Duration of phenophases in days and temperature sums (U t°C), average for 2015-2018

Сорт/ Cultivar	Начало на вегетация – начало на цъфтеж/Beginning of vegetation - beginning of flowering		Начало - край на цъфтежа/ Beginning - end of flowering		Краят на цъфтежа – узряване на плодовете/End of flowering - ripening of the fruit	
	Брой дни/ Number of days	$\Sigma t > 5^\circ\text{C}$	Брой дни/ Number of days	$\Sigma t > 5^\circ\text{C}$	Брой дни/ Number of days	$\Sigma t > 10^\circ\text{C}$
	Rewena	53	249,9	12	117,8	137
Reglindis	47	195,0	14	136,0	118	1441,1
Retina	47	186,8	14	143,2	117	1435,7
Topaz	46	180,2	13	130,4	176	1935,3
Florina (c)	48	195,1	15	136,0	162	1836,8



Фигура 1. Зависимост между $Yt > 5^\circ\text{C}$ и продължителността на цъфтежа в дни
Figure 1. Correlation between $Yt > 5^\circ\text{C}$ and the duration of flowering in days



Фигура 2. Зависимост между $\Sigma t > 5^\circ\text{C}$ и броя на дните от началото на вегетацията до началото на цъфтежа
Figure 2. Correlation between $\Sigma t > 5^\circ\text{C}$ and number of the days from beginning of vegetation to beginning of flowering

на сорта, така и от климатичните условия през съответната година (среднодневната и сумата на активната температура на въздуха). Данните по този показател дават възможност за избор на сортове с по-късен цъфтеж, особено за место-

растения, в които късните пролетни мразове са често срещано явление.

С най-ран срок на узряване е сорт Reglindis, чийто плодове достигат беритбена зрелост между 15 и 20 август, а най-късно на Топаз – около

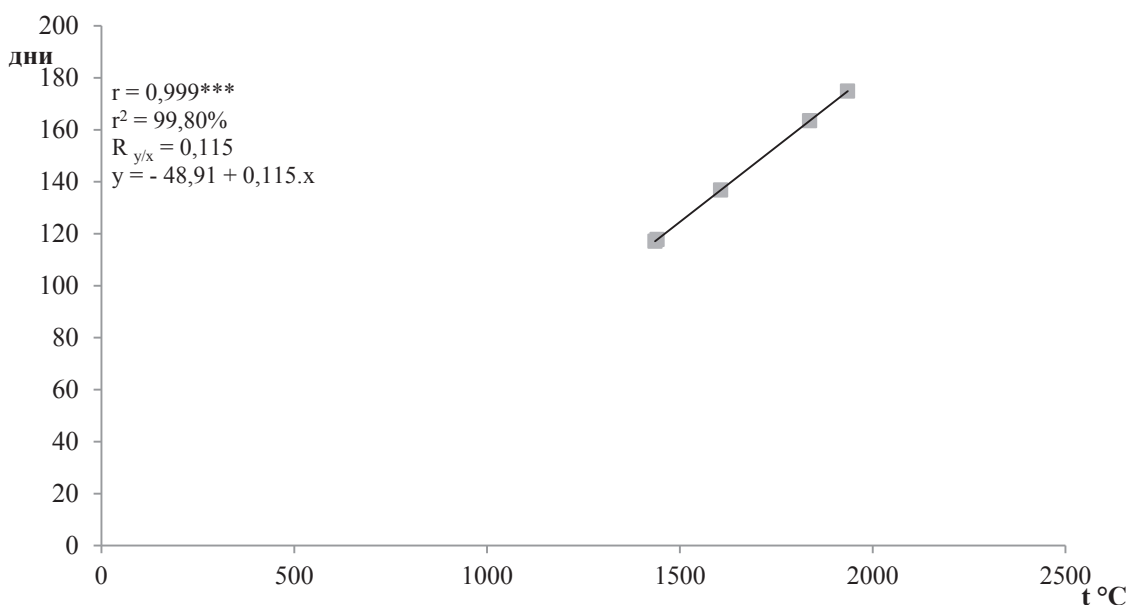
25 септември. Останалите заемат средно положение (Таблица 2).

Необходимият брой дни за узряване на плодовете при изследваните сортове варира от 117 (Retina) до 176 (Topaz), при набиране на температурна сума над 10°C от 1435,7 до 1935,3°C.

Установената зависимост между сумата на активната температура на въздуха и броят дни от края на цъфтежа до узряването на плодовете е представена на Фигура 3. Стойността на корелационния коефициент ($r = 0,999^{***}$) показва висока зависимост на срока на узряване на пло-

довете от температурните условия. От регресионния коефициент ($R_{y/x}$) се установява, че при промяна на ефективната температурна сума с 10°C, продължителността на периода от края на цъфтежа до узряването на плодовете се променя с 0,1 дни. От линейното регресионно уравнение $y = a + bx$ може да се прогнозира узряването на плодовете в зависимост от тези температурни суми за всеки отделен район.

През 2017г. добив от ябълковите дървета не е получен, поради почти 100% измръзване на цветовете и младите завръзи от късни пролетни



Фигура 3. Зависимост между $\Sigma t > 10^\circ\text{C}$ и броя на дните от края на цъфтежа до узряването на плодовете

Figure 3. Correlation between $\Sigma t > 10^\circ\text{C}$ and number of the days from the end of flowering to the fruit ripening

Таблица 4. Среден добив на плодове от дърво (kg) и коефициент на продуктивност (kg/cm² от сечението на ствола)

Table 4. Average yield (kg/tree) and yield efficiency (kg/cm² of TCSA)

Сорт/ Cultivar	Добив, kg/дърво/ Yield, kg/tree			Общо/ Total	Коеф. на продуктивност/ Yield efficiency, kg/cm ² of TCSA
	2015	2016	2018		
Rewena	10.4 d	18.5 c	22.8 c	51.7 c	0.57 a
Reglindis	14.5 c	21.3 bc	27.8 b	63.6 b	0.44 b
Retina	16.5 bc	20.3 bc	18.5 c	55.3 bc	0.34 c
Topaz	18.4 ab	22.5 ab	21.0 c	61.9 b	0.59 a
Florina (c)	20.8 a	24.3 a	30.0 a	75.1 a	0.61 a

мразове. Най-високи средни добиви и общо за периода са получени от дърветата на Florina и Reglindis, а най-нисък – от тези на Rewena (Таблица 4).

Изчисленият коефициент на продуктивност (kg/cm^2 от напречното сечение на ствола) е с най-високи стойности за сортовете Florina ($0,61 \text{ kg}/\text{cm}^2$) и Topaz ($0,59 \text{ kg}/\text{cm}^2$). Най-ниски са стойностите за Retina ($0,34 \text{ kg}$) (Таблица 4).

ИЗВОДИ

Вегетационният период на сортовете е с продължителност от 202 (Retina) до 215 (Topaz) дни. Пълният цъфтеж на дърветата е с 2 до 5 дни след този на Florina и съвпада с цъфтежа на по-голяма част от отглежданите в региона ябълкови сортове. Установена е силна корелационна зависимост между температурните суми над 5 и 10°C и броя на дните за преминаване на цъфтежа и срока на узряване на плодовете. Reglindis и Retina се отнасят към групата на есенните, а Rewena и Topaz към зимните сортове. С най-висока родовитост са дърветата на Florina и Reglindis.

ЛИТЕРАТУРА

- Blagov, A., Christov, N., Sotirov, D., & Stoyanova, A. (2009). Comparison of some new apple and sweet cherry cultivars under the environmental conditions of Kyustendil, Bulgaria. *Acta Hort.*, 825, 89-96 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.825.10>.
- Blažek, J. (2006). Yields and fruit quality of 50 apple cultivars grown or tested in commercial orchards of the

Czech Republic. Proc. Intern. Conference "Perspectives in European Fruit Growing", Lednice, Czech Republic, 18-20 October, pp. 47-53.

- Blažek, J., & Hlusickova, I. (2007). Orchard performance and fruit quality of 50 apple cultivars grown or tested in commercial orchards of the Czech Republic. *Horticultural Science-UZPI (Czech Republic)*.
- Czynczyk, A., Bielicki, P., Mika, A., & Krawiec, A. (2011). A nine-year evaluation of several scab-resistant apple cultivars for organic fruit production. *J. Fruit Orn. Plant Res.*, 19(2), 87-97.
- Djouvinov, V. (2003a). Results of phenological studies on scab-resistant apple cultivars. Beginning of vegetation and blooming period. *Plant Science*, 40, 408-414 (Bg).
- Djouvinov, V. (2003b). Results of phenological studies on scab-resistant apple cultivars. Period of ripening and of vegetation. *Plant Science*, 40, 415-420 (Bg).
- Faedi, W., Baruzzi, G., Ghetti, S., & Rosati, C. (2002). The apple breeding program of ISF-Forli. *Acta Hort.* 595, 65-67 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.595.9>.
- Laurens, F. (1999). Review of the current apple breeding programmes in the world: objectives for scion cultivar improvement. Proc. of the Eucarpia Symp. On Fruit Breeding and Genetic Eds. K. R. Tobutt F. H. Alston. *Acta Hort.*, 484, 163-170.
- Lukić, M., & Marić, S. (2015). Physiological and pomological properties of intense-colouring sports of 'Gala' and 'Elstar' apple cultivars. *Journal of mountain agriculture on the Balkans*, 18(2), 344-360.
- Nedev, N., Grigorov, Yo., Baev, Hr., Serafimov, S., Strandzhev, Al., Kavardzhikov, L., Lazarov, Kr., Nikolov, N., Dzhuvinov, V., Popov, L., Slavov, N., Iliev, R., Stoyanov, D., Kanev, I., Hrinkov, H., Vishanska, Yo., Topchiyska, M., & Petrova, L. (1979). *Methods for studying of planting resources of fruit crops*. Scientific Institute of Fruit Culture – Plovdiv, pp. 151 (Bg).
- Szklarz, M. (2008). Productive value of seven apple cultivars with different susceptibility to apple scab [*Venturia inaequalis* Che.]. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 16, 325-331.