

Antonova, V. and Tsoleva, E., 2016. Evaluation of resistance of selected strawberry cultivars to *Rhynchites germanicus* Herbst and *Anthonomus rubi* Herbst (Coleoptera: Curculionidae). *Rastenievadni nauki (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 53(4), pp. 27–33

## Проучване устойчивостта на избрани ягодови сортове към *Rhynchites germanicus* Herbst и *Anthonomus rubi* Herbst (Coleoptera: Curculionidae)

Веселка Антонова, Елена Цолова\*

Институт по земеделие, Кюстендил

\*E-mail: elena\_tsoleva@abv.bg

### Резюме

Изследването е проведено през периода 2012-2013 г. в Експерименталното поле на Институт по земеделие, Кюстендил. Целта на проучването е да се направи оценка за устойчивост на избрани сортове ягоди към ягодовите хоботници – стъблен (*Rhynchites germanicus* Herbst) и цветохоботник (*Anthonomus rubi* Herbst). В статията са представени двегодишни резултати от изпитване на интродуцирани сортове за устойчивост към *Rhynchites germanicus* и *Anthonomus rubi*. В изследването са включени 11 сорта (Maya, Camino Real, Elegance, Serenity, Fenella, Onda, Selva, Ventana, Diamante, Gaviota, Tethis) със стандарт Redgauntlet. В резултат на получените данни е установено, че сортовете Tethis, Maya и Diamante се отличават с висока устойчивост към *Rhynchites germanicus*. Силно се нападат Elegance и Serenity. Устойчиви към *Anthonomus rubi* са Serenity, Gaviota, Tethis и Maya. Степента на повреда от двата неприятеля значително варира по години и по сортове. Излъчени са най-подходящите ягодови сортове, които успешно могат да се отглеждат в условията на интегрирано и биологично производство на ягоди.

**Ключови думи:** сортове ягоди, ягодов стъблен хоботник, ягодов цветохоботник, устойчивост, степен на нападение

## Evaluation of resistance of selected strawberry cultivars to *Rhynchites germanicus* Herbst and *Anthonomus rubi* Herbst (Coleoptera: Curculionidae)

Veselka Antonova, Elena Tsoleva\*

Institute of Agriculture – Kyustendil, Bulgaria

\*E-mail: elena\_tsoleva@abv.bg

### Abstract

The investigation was carried out during the 2012-2013 period in the experimental field of the Institute of Agriculture, Kyustendil. The aim of the study was to assess the resistance of selected strawberry cultivars to the strawberry rhynchites (*Rhynchites germanicus* Herbst) and the strawberry blossom weevil (*Anthonomus rubi* Herbst). Two-year results of testing of introduced cultivars for resistance to *Rhynchites germanicus* and *Anthonomus rubi* are presented in this paper. In the study, the following 11 cultivars (Maya, Camino Real, Elegance, Serenity, Fenella, Onda, Selva, Ventana, Diamante, Gaviota, Tethis) and one standard cultivar Redgauntlet were included. As a result of the received data it is established that cultivars Tethis, Maya and Diamante were characterized by high resistance to *Rhynchites germanicus*. Elegance and Serenity were strongly attacked. Serenity, Gaviota, Tethis and Maya were resistant to *Anthonomus rubi*. The degree of damage caused by both insect pests greatly varies by year and by cultivar. The best strawberry cultivars were selected which can be successfully grown under the conditions of integrated and organic production of strawberries.

**Keywords:** strawberry cultivars, strawberry rhynchites, strawberry blossom weevil, resistance, severity of damage

Ягодите хоботници са известни като вредители по ягодата, малината, къпината, шипката и розата, както у нас, така и в чужбина (Araújo et al., 2005; Höhn and Stäubli, 1989; Лечева, 2003). Според една група автори ежегодно загубите в добива от ягодови плодове варира от 15 до 60%, а в условията на Дания той е значително по-голям и достига до 80% (Иванов, 1981; Лечева, 2003; Ingersen, 1980). Степента на повреда от ягодовото цветохоботниче (*Anthonomus rubi* Herbst) е в зависимост от няколко фактора: морфологичните особености на сорта, прилаганата агротехника и метеорологичните условия по време на яйцеснасянето (Попов, 1978; Христов, 1981).

Попов (1985) смята, че някои от морфологичните особености на ягодовите сортове (дължина и дебелина на цветоносите) предпазват растенията от повреди, причинявани от ягодово-малиновото хоботниче *Anthonomus rubi*. Цветни дръжки с дебелина над 3.5 mm не се нападат от него и формирането на добива от плодове не се нарушава и протича нормално. Подобно мнение застъпва и Григоров (1976), който съобщава, че видът по-силно напада сортове, чиито цветни пъпки са разположени на по-дълги дръжки. Това се дължи на специфичната биологична особеност на бръмбарите, които по време на яйцеснасянето стават светлолюбиви. Неприятелят атакува най-силно ранните сортове ягоди, а по-малко къснозреещите и безтичнковите.

Според Осипов и Осипова (1994) ягодово-малиновото хоботниче *Anthonomus rubi* поврежда цветните бутони от втори и трети порядък на къснозреещите сортове, а по отношение на ранните те потвърждават становището на Григоров (1976).

Друга група автори смятат, че ягоди, които се отглеждат при неблагоприятни климатични условия и недобра агротехника, образуват сравнително малко и по-тънки цветни дръжки. По тази причина неприятелят в процеса на хранене и яйцеснасяне поврежда значително по-голям брой цветоноси (Иванов, 1981; Христов, 1981; Вълков, 1989). У нас проучвания за оценка за устойчивост на ягодови сортове към ягодовия стъблен хоботник почти липсват.

Едно от изискванията на съвременните ягодови сортове, залегнали в технологиите за ин-

тегрирано и биологично производство на плодове, е да притежават сравнително добра или висока устойчивост към основните болести и неприятели.

Целта на изследването е да се направи оценка за сравнителна устойчивост на някои избрани интродуцирани ягодови сортове към основните неприятели по ягодата - ягодовия стъблехоботник и ягодовото цветохоботниче.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Обект на изследването, проведено през 2012-2013 г., е ягодово сортиментно насаждение, засадено през 2011 г. Направена е оценка за устойчивост на избрани интродуцирани ягодови сортове към два икономически важни неприятели по ягодата - *Rhynchites germanicus* и *Anthonomus rubi*. Изпитването е проведено по време на масовия цъфтеж на ягодовите сортове.

Повредите от *Anthonomus rubi* и *Rhynchites germanicus* са изследвани върху 11 интродуцирани сорта (Maya, Camino Real, Elegance, Serenity, Fenella, Onda, Selva, Ventana, Diamante, Gaviota, Tethis). За стандарт е използван Redgauntlet. Всеки един сорт е представен от 20 растения, разположени във вариационни редове. По време на експерименталния период не са провеждани третирания срещу хоботниците с продукти за растителна защита. Степента на чувствителност е определена в проценти върху 20 моделни растения по следната скала: без повреда - 0%; слаба - до 10%; средна - от 10.1 до 25%; висока - от 25.1 до 50%; много висока - от 50.1 до 100% (Дроздовски, 1980).

В зависимост от настъпване на фенофаза „цъфтеж“, изпитваните сортове условно са групирани по следния начин:

- ◆ раноцъфтящи – Onda, Ventana, Tethis, Redgauntlet, Elegance, Fenella, Selva, Gaviota;
- ◆ средноцъфтящи – Diamante, Maya, Camino Real;
- ◆ късноцъфтящи – Serenity.

Изследването е проведено в съответствие с Методиката за извеждане на конкурсни сортови опити с ягодови сортове за биологични и стопански качества (Бойчева и Лазаров, 2003).

Интерпретацията на получените резултати е съобразена с икономическия праг на вредност на двата вида хоботници, който е 15% нападна-ти растения на 1 м<sup>2</sup>.

Събраните данни за устойчивостта на яго-довите хоботници към изследваните сортове са обработени по вариационно-статистически ме-тод (Манева, 2007).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Представа за метеорологичната характерис-тика на района през годините на изследване (2012-2013) дават данните в Таблица 1. Може да се приемат за еднопосочни с тези, характеризира-щи района, но със съответните техни специфич-ни особености, като тези за 2012 г. са следните:

пролетни дъждове през май от 131.4 mm; сред-номесечна температура на въздуха 15.2°C, ми-нимална 9.7°C, максимална 20.6°C. През 2013 г. средномесечната температура на въздуха е 17.6°C, максималната 24°C, минималната 11.2°C, количеството на валежите – 31.9 mm.

Анализът на съпоставянето на данните поз-волява да се отбележи, че среднодневната тем-пература по време на цъфтежа на ягодовите сортове е оптимална, валежите през май са под приетата норма за района, а въздушната влаж-ност е също недостатъчна. Фенофазата „цъф-теж” е разтегната и е над 22 дни. В заключение може да се потвърди, че метеорологичните ус-ловия на района са подходящи за появата и раз-витието на ягодовите хоботници.

Анализът на данните средно за периода на изследване показва, че избраните ягодови сор-

**Таблица 1.** Климатична характеристика на района  
**Table 1.** Regional climatic characteristics (2012 – 2013)

		Месеци/ Months											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Показатели / Indexes		Година/ Year											
		2012											
Температура Temperature (°C)	max	2.6	0.6	13.0	18.7	20.6	28.2	32.1	30.9	26.4	21.4	12.1	2.6
	min	-3.5	-7.4	1.1	5.7	9.7	14.8	17.5	15.2	12.2	7.9	4.3	-3.5
Средна месечна температура The average monthly temperature (t°)		-0.5	-3.4	7.1	12.2	15.2	21.5	24.8	23.1	19.3	14.6	8.2	-0.5
Валежи / Rainfall (mm)		63.1	34.1	17.8	60.4	131.4	8.9	41.2	45.0	48.2	40.3	10.3	39.6
Относителна влажност на въздуха Relative humidity (%)		79	76	57	63	73	60	51	50	58	66	80	82
		Година/ Year											
		2013											
Температура/ Temperature (°C)	max	4.4	6.4	11.1	18.4	24.0	24.8	25.9	25.8	20.9	16.7	13.8	7.6
	min	-2.6	0.1	1.3	6.4	11.2	13.0	16.9	18.3	12.0	4.6	-1.4	-3.3
Средна месечна температура The average monthly temperature (°C)		0.9	3.2	6.2	12.4	17.6	18.9	20.7	22.8	16.4	11.8	7.2	0.3
Валежи / Rainfall (mm)		37.6	54.4	41.3	32.5	31.9	131.6	61.2	13.0	21.0	41.1	31.4	5.1
Относителна влажност на въздуха Relative humidity (%)		80	81	71	62	58	69	61	53	60	69	83	80

тове са с различна степен на възприемчивост към двата ягодови хоботника. Данните показват, че се наблюдават съществени различия в степента на повреда при раннозреещите сортове и тя се запазва относително постоянна за периода на изследване (табл. 2).

#### Ягодов стъблен хоботник

Повредите от стъблен хоботник през първата година на реколтиране (2012) при раноцъфтящите сортове са най-големи при Elegance (40.9%) и Fenella (24.1%), при останалите сортове нападението е от 1.65 до 11.86%. (табл. 2).

През втората вегетация отново при сортовете Elegance (35.96%) и Fenella (27.74%) степента на повредите е над 15% нападнати растения, при другите сортове това ниво варира от 4.17% (Gaviota) до 11.44% (Ventana). Само при Tethis

не са отчетени повреди. Спрямо контролата Redgauntlet, само Elegance и Fenella имат по-висока степен на повреда от *Rhynchites germanicus*, останалите се нападат по-слабо.

Получените резултати през 2013 г. при ранните сортове се потвърждават и са еднопосочни и при двата сорта. Средна степен на нападение е отчетена при Onda (15.42%), Ventana (11.44%) и Selva (11.06%).

В групата на средно ранните сортове повредите от неприятеля са сравнително ниски. И при трите изследвани сорта са под 10% или под прага на икономическа вредност (ПИВ).

Повредата по цветоносите при късноцъфтящия сорт Serenity през 2012 г. достига 57.6%, а през 2013 г. тя е около три пъти по-ниска (16.57%). Средно за периода на изследване повредата се запазва висока (37.08%) или два пъти над ПИВ.

**Таблица 2.** Степен на нападение от ягодови хоботници, %

**Table 2.** Severity of damage caused by strawberry weevils, %

Сорт / Variety	Повреди причинени от: / Damage caused by:					
	<i>Rhynchites germanicus</i>			<i>Anthonomus rubi</i>		
	4.05.2012 г.	9.05.2013 г.	x*	4.05.2012 г.	9.05.2013 г.	x*
<b>Ранни / Early</b>						
Elegance	40.9	35.96	38.43	14.8	16.23	15.52
Fenella	24.1	27.74	25.92	13.8	8.74	11.27
Onda	8.3	15.42	11.86	3.3	18.59	10.95
Selva	5.1	11.06	8.08	6.8	12.43	9.62
Ventana	3.4	11.44	7.42	11.9	13.96	12.93
Gaviota	8.3	4.17	6.23	6.7	0	3.35
Tethis	3.3	0	1.65	10.0	0	5.0
Redgauntlet	-	15.21	15.21	-	18.44	18.44
<b>Средноранни / Medium Early</b>						
Maya	1.8	7.43	4.61	3.5	6.71	5.11
Camino Real	9.8	6.25	8.02	7.3	13.19	10.25
Diamante	1.7	8.60	5.15	6.7	11.07	8.89
<b>Късни / Late</b>						
Serenity	57.6	16.57	37.08	1.7	0	0.85
<b>Средно / Average</b>	<b>14.94</b>	<b>12.49</b>	<b>14.14</b>	<b>7.86</b>	<b>9.95</b>	<b>9.35</b>

x\* - средна стойност за изследвания период

x\* - average value for the period of investigation

Установената от нас висока степен на нападение от *Rhynchites germanicus* на сорт Serenity (късноцъфтящ) е в потвърждение и на резултатите, получени от Осипов и Осипова (1994), Simpson et al. (1997), според които вредителят поврежда по-силно къснозреещите ягодови сортове в сравнение с раноцъфтящите.

### Ягодово цветохоботниче

И през двете години късноцъфтящият сорт Serenity се отличава с висока устойчивост към *Anthonomus rubi*, като през 2012 г. повредата е само 1.7%, а през 2013 г. не е отчетено нападение. Средното ниво на повредени пъпки варира от 0.85% (Serenity) до 18.44% при стандартния сорт. Максимално е при сортовете Ventana, Elegance, Redgauntlet; минимално се наблюдава при Serenity и Gaviota. При сорт Selva се потвърждава ниската степен на нападение, отчетена и от Łabanowska (2004) през 2000/2002 г. в централна Полша.

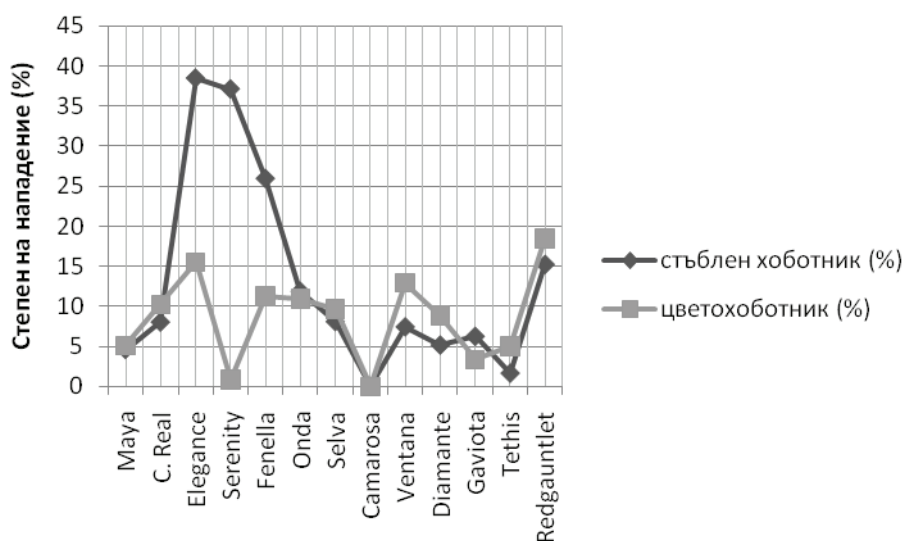
Силните повреди по сортовете Elegance и Serenity се обясняват с техния произход. Те са създадени в райони (Великобритания и Канада) с различни климатични условия от конкретните тук. В тях влажността на въздуха е по-висока, а температурите са по-ниски през цъфтежния период.

Според Simpson et al. (1997) *A. rubi* причинява най-много щети на късноцъфтящите сортове на късия ден и на тези засадени през пролетта. Те смятат, че времето на цъфтеж на ягодовите сортове има значение за степента на нападение от ягодов цветохоботник, но голяма роля играе и генетичната предразположеност на сорта към този неприятел (която е независима от времето на цъфтеж). В нашето изследване не се потвърждава тезата, че късноцъфтящите сортове се нападат повече от *A. rubi*. Сортът с най-големи повреди Elegance е раноцъфтящ.

Kikas et al. (2009) смятат, че повредите от *A. rubi* са по-големи, когато броят на цветовете на едно растение е по-малък и сорт Venta се напада най-силно именно поради тази причина. Това е в противоречие с нашите резултати. В изпитването ни сортовете, които формират по-малък брой цветове - Selva (16.9), Ventana (16.8) и Camarosa (16.1), се нападат дори по-слабо или изобщо не се нападат от ягодов цветохоботник, съответно 9.62%, 12.93%, 0%.

Получените данни показват, че степента на нападение от стъблен хоботник е по-висока в сравнение с тази от цветохоботник, съответно 14.14% и 9.35%, през двете години на изпитване (фиг. 1).

При показателя степен на нападение от стъблен хоботник (*Rhynchites germanicus*) вариране-



Фиг. 1. Сравнение на степента на нападение от ягодови хоботници, %

Figure 1. Comparison of the severity of damage caused by strawberry weevils, %

**Таблица 3.** Сравнителен анализ на степента на нападение от ягодови хоботници**Table 3.** Comparative analysis of the indicator used – severity of damage caused by strawberry weevils

Сорт / Variety	Повреди причинени от: / Damage caused by:					
	<i>Rhynchites germanicus</i>			<i>Anthonomus rubi</i>		
	2012 г.	2013 г.	2012/2013 г.	2012 г.	2013 г.	2012/2013 г.
Maya	1.772ns	7.427++	4.605+++	3.5ns	6.71+++	5.105+++
Camino Real	9.8+++	6.3++	8.05++	7.325+++	13.22ns	10.27+++
Elegance	40.85+++	35.97+++	38.4+++	14.82+++	16.31ns	15.56ns
Serenity	57.67+++	17.57ns	37.62+++	1.675ns	0+++	0.8375+++
Fenella	24.1+++	25.9+++	25.9+++	13.82+++	8.667++	11.24++
Onda	8.325++	15.4ns	11.86ns	3.325ns	18.5ns	10.91++
Selva	5.125ns	11.05ns	8.087++	6.8+++	12.37+	9.587+++
Ventana	3.35ns	11.4ns	7.375++	11.87+++	13.85ns	12.86+
Diamante	1.65ns	8.55+	5.1+++	6.65+++	11.05+	8.85+++
Gaviota	8.25++	4.125+++	6.187++	6.85+++	0+++	3.337+++
Tethis	3.275ns	0+++	1.637+++	10.0+++	0+++	5.0+++
Redgauntlet (standard)	0	15.2	15.2	0	18.4	18.4
0.05	5.21	5.684	5.107	3.581	5.565	4.265
LSD 0.01	9.214	10.05	9.032	6.334	9.842	7.543
0.001	6.981	7.616	6.843	4.799	7.457	5.715

+ (P<0.05); ++ (P<0.01); +++ (P<0.001); ns – недоказани разлики

то е в сравнително широки граници (табл. 3), като през 2012/2013 г. има доказаност, а през останалите години е променливо. Аналогично е и състоянието при *Anthonomus rubi*.

## ИЗВОДИ

Степента на повреда от ягодовия цветохоботник и ягодовия стъблохоботник зависи от сортовете особености на растенията, срока на зреене и продължителността на фенофазите бутонизация и цъфтеж. С висока степен на устойчивост към *Rhynchites germanicus* са сортовете Tethis, Maya и Diamante, най-силно се нападат Elegance и Serenity.

Serenity, Gaviota, Tethis и Maya са устойчиви към *Anthonomus rubi*. Силно се нападат Elegance

и Ventana. Не е установена взаимовръзка между времето на цъфтеж на ягодовите сортове и степента на повреда.

Изследваните сортове Maya, Camino Real, Selva, Diamante, Gaviota и Tethis отговарят на изискванията на съвременните сортове и са подходящи за включване в технологиите за интегрирано и биологично производство на ягодови плодове.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бойчева, Р., Лазаров И.**, 2003. Методика за извеждане на конкурсни сортови опити с ягоди за биологични и стопански качества.
- Вълков, Г.**, 1989. Проучване върху ентомофауната по ягодата и малината. Хабилизационен труд, ИЗР, Костинброд, 282 с.

- Григоров, С.**, 1976. Специална ентомология. Пловдив, 251 с.
- Иванов, В.**, 1981. Ягодоплодни овощни култури. Пловдив, 251 с.
- Лечева, И.**, 2003. Специална ентомология, Пловдив, 292 с.
- Манева, С.**, 2007. Математически методи в растителната защита. Дисертация. София.
- Осипов, Ю., Осипова, З.** 1994. Приосадебно ягодоводство. Изд-во „Орел”, с. 120-121.
- Попов, С.**, 1978. Некоторые данные по биологии и вредоносности малинно-земляничного долгоносика *Anthonomus rubi* Herbst. Доклады ТСХА, вып. 246, М., с. 121-126.
- Попов, С.**, 1985. Ограничение вредоносности малинно-земляничного долгоносика *Anthonomus rubi* Herbst. Доклады ВАСХНИЛ, 2, с. 43-45.
- Христов, Л.**, 1981. Ягодоплодните култури в нашата градина. София, с. 33-35.
- Araújo, J., Vichão H., Borg-Karlson A. and Mustaparta H.**, 2005. Five types of olfactory receptor neurons in the Strawberry blossom weevil *Anthonomus rubi*: Selective responses to inducible host-plant volatiles. *Chem. Senses*, 30, pp. 153-170.
- Ingersen, J.**, 1980. Et andreo of hindbaersnudebillen (*Anthonomus rubi* Herbst) pa roser (Coleoptera: Curculionidae). *Entomol. Med.*, 48(1), pp. 47-48.
- Höhn, H. and Stäubli A.**, 1989. Erdbeerblütenstecher und Himbeerkäfer. *Agroscope Wädenswil*, Merkblatt: 017.
- Kikas, A., Libek A., Kaldmäe H. and Arus L.**, 2009. Influence of spring frost and blossom weevil damage on strawberry yield formation. *Acta Hort.*, 842: 347-350.
- Łabanowska, L.K.**, 2004. Flower bud damage in twenty strawberry cultivars by the Strawberry blossom weevil - *Anthonomus rubi* Herbst. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12: 113-118.
- Simpson, D.W., Easterbrook, M.A., Bell, J.A. and Greenway, C.**, 1997. Resistance to *Anthonomus rubi* in the cultivated strawberry. *Acta Hort.*, 439, pp. 211-216.