

Petrova, V. (2017). Damages from San Jose Scale (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) on apple in different growing systems. *Rastenievadni nauki (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 54(1), 53–59 (Bg).

Повреди от калифорнийска щитоносна въшка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) по ябълката при различни технологии на отглеждане

Вилина Петрова

Институт по земеделие - Кюстендил

E-mail: vilina_p@abv.bg

Резюме

Изследването е проведено през периода 2009-2012 година в ябълково насаждение на Институт по земеделие - Кюстендил, с цел да се установи плътността на зимуващия запас и повредите от калифорнийска щитоносна въшка (*Quadraspidiotus perniciosus*) при различни технологии на отглеждане на ябълката. Насаждението е създадено през 1996 г. с три основни сорта - Прима, Флорина и Ервин Баур, засадени на подложка MM106. Прилагани са три технологии на отглеждане (конвенционална, интегрирана и биологична). По време на изследването е установено, че калифорнийската щитоносна въшка (*Q. perniciosus*) е сериозен неприятел по ябълката и при трите технологии на отглеждане и може да се контролира успешно при конвенционалното производство чрез използване на ефикасни фосфорорганични инсектициди.

Ключови думи: ябълка; калифорнийска щитоносна въшка; *Quadraspidiotus perniciosus*; повреди; системи на отглеждане

Damages from San Jose Scale (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) on apple in different growing systems

Vilina Petrova

Institute of Agriculture - Kyustendil, Bulgaria

E-mail: vilina_p@abv.bg

Abstract

The investigations were carried out in an experimental apple orchard of the Institute of Agriculture at Kyustendil, Bulgaria in four consecutive years (2009-2012). The purpose of the study was to establish density of wintering stock and damages from San Jose Scale (*Quadraspidiotus perniciosus*) in different apple growing systems. Three scab resistant cultivars 'Prima', 'Florina' and 'Erwin Baur' grafted on rootstocks MM106 were planted in 1996. Three apple growing technologies - conventional, integrated and biological (organic) were examined. During the investigation it was found that *Q. perniciosus* is a serious pest of apple in the technologies studied. The highest percentage of damaged fruit was observed in the integrated technology due to lack of effective insecticides approved.

Key words: apple; San José Scale; *Quadraspidiotus perniciosus*; damages; growing systems

Калифорнийската щитоносна въшка е икономически важен неприятел в редица европейски страни, както и в Турция, Русия, Украйна,

Мароко и САЩ, където се отглеждат ябълки. При добри грижи популационната ѝ плътност в овощните градини се поддържа на ниско ниво

и не причинява икономическа вреда (Brookes and Hudson, 1969; Kozar and Konstantinova, 1981; EPPO, 1990; Alston et al., 2011). У нас калифорнийската щитоносна въшка е намерена за пръв път през 1953 г. във Видин (Дириманов и Буров, 1971). Сега е повсеместно разпространена. Тя е вътрешно карантинен неприятел и няма праг на икономическа вредност. Борбата с нея се извежда при установяването ѝ в градините (Григоров, 1992). Развитието на този неприятел е тясно свързано с климатичните условия и особено зависи от температурата – фактор, който има определяща роля и може да доведе до големи щети или дори до загиване на дърветата (Beşleagă et al., 2009).

Химическата борба с калифорнийската щитоносна въшка в овощните градини се провежда чрез зимно третиране срещу зимуващите форми с приложение на минерални масла и летни пръскания с подходящи химични препарати, като Метадатион. За биологична борба може да бъде използван паразитът *Encarsia perniciosi* (Aphelinidae) (EPPO, 1990). В Гърция прилагането на активното вещество хлорпирифос етил (Dursban) значително намалява плътността на калифорнийската щитоносна въшка в сравнение с нетретираните градини, където отчетената плътност е в голям процент (Deligeorgidis et al., 2008). Най-добра ефикасност при борбата с *Q. perniciosus* в Румъния показват инсектицидите Калипсо 480 SC – 0,02%, Релдан 40 – 0,15% и Екалукс S – 0,1% в сравнение с Фифанон 50 EC – 0,225%, Новадим 40 EC – 0,2% и Пиринекс 48 EC – 0,02%. Прилагането им в схема 2+2 е осигурило добър контрол на този неприятел в ябълковите насаждения (Beşleagă et al., 2009).

Целта на изследването е да се установи плътността на зимуващия запас и повредите от калифорнийска щитоносна въшка при различни технологии на отглеждане на ябълката.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 2009-2012 година в ябълково насаждение на Институт по земеделие, Кюстендил, създадено през пролетта на 1996 г. на площ от 1 ha, с основни сортове Прима, Флорина и Ервин Баур. Дърветата са засадени на подложка MM106 на разстояние 4,5 x 2,5 m или 89 дървета на da. Прилагани са

три технологии на отглеждане (конвенционална, интегрирана и биологична).

Плътността на калифорнийската щитоносна въшка е определяна при отчитане на зимуващия запас от неприятели (брой ларви на m клонка), като за целта са преброявани само живите екземпляри. През вегетацията след средата на май, през 2-3 дни под бинокюлар са преглеждани клонките за установяване началото на раждането на ларвите.

Повредите от калифорнийската щитоносна въшка са отчитани по време на беритбата на плодовете върху 16-24 дървета от всеки сорт. Преглеждани са всички обрани и окапали плодове. Процентът на повреда е изчисляван по повторения за всеки сорт при трите технологии – конвенционална (стандартна) – Т I, интегрирана – Т II, биологична (органична) – Т III.

Т I. Конвенционална технология

Борбата с калифорнийската щитоносна въшка през невегетационния период е провеждана чрез използване на минерално масло (3%) през три от годините на изследване – 2009, 2010 и 2011 г. През вегетацията на четирите години на проучването са проведени от 1 до 4 третираня с инсектицидите Дурсбан 4ЕК, Калипсо 480 СК, Актелик 50ЕК, Би 58 и Нуреле Дурсбан. Пръсканията срещу калифорнийската щитоносна въшка са самостоятелни, с изключение на 2012 г., когато едно от третиранията съвпада с борбата срещу ябълковия плод червей.

Т II. Интегрирана технология

Растителната защита срещу неприятелите е извършена на базата на възприетите прагове на вредност (Станчева и др., 2008). Използвани се само утвърдени (включени в зеления списък) за това производство пестициди. Поради липса на одобрени за интегрирано производство препарати, срещу калифорнийската щитоносна въшка е прилаган само Ранер 2Ф. Проведено е по едно пръскане през 2009 г., две през 2010 г. и три през 2011 и 2012 г.

Т III. Биологична технология

Борбата срещу калифорнийската щитоносна въшка е проведена само с минерално масло. В годините с нормално плододаване (2010 и 2012) през вегетацията са проведени по две пръска-

ния с Акарзин 1%, през 2009 г. е проведено едно пръскане, а през 2011 г. - три.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Зимуващ запас

Плътността на зимуващите ларви на калифорнийска щитоносна въшка е различна през годините на проучване. Най-висока е през 2009 г. – 4,81 ларви на m клонка, а най-ниска - през 2012 г. – 0,12. (Табл. 1). При отделните технологии най-висока е плътността при интегрираната (Т II) – 7,13 ларви на m клонка средно за четирите години, следва биологичната (Т III) – 2,6, а при конвенционалната (Т I) не бяха установени зимуващи ларви през нито една от годините на изследване (Табл. 1). Високата плътност на въшката в съседни ябълкови градини, както и значителният брой зимуващи яйца на червения овощен акар през 2010 г. наложи да бъдат проведени зимни третириания през 2009, 2010 и 2011 г. с минерално масло 3% при Т I.

Средно за периода на изследване зимуващият запас от ларви на калифорнийската щитонос-

на въшка е най-голям при интегрираната технология (Т II). Отчетена е възходяща градация на ларвите на неприятеля при изследваните сортове (Табл. 2). Сорт Прима е с най-ниска плътност на ларви (4,78) в сравнение с останалите два сорта, следван от Флорина (6,48) и Ервин Баур (10,11). Изключения правят 2009 и 2011 г., когато при Флорина се наблюдава по-висока плътност на въшката в сравнение с Ервин Баур. Причините за това са по-слабото плододаване и нередовните третириания срещу основните неприятели по ябълката. През годините с нормално плододаване (2010 и 2012) Ервин Баур е с най-голям зимуващ запас от калифорнийска щитоносна въшка при интегрираната технология за 2010 г., а Прима - за 2012 г. През 2009 и 2011 г. плътността на зимуващия запас на въшката при Ервин Баур е по-малка от тази при Флорина. Причината за това е, че въпреки малкото количество плодове, при Ервин Баур са проведени всички третириания срещу основните неприятели по ябълката.

Зимуващият запас от ларви на калифорнийска щитоносна въшка при биологичната технология (Т III) е най-голям при сорт Прима (5,428

Таблица 1. Плътност на зимуващ запас от ларвите на калифорнийска щитоносна въшка за периода 2009-2012 г. по технологии (брой ларви на m клонка)

Table 1. Density of wintering stock of larvae of San Jose Scale in the period 2009-2012 by technology (number of larvae/m)

Сорт / Cultivar	Технология/ Technology	Години/Years				Средно/ Average
		2009	2010	2011	2012	
Прима/ Prima		0	0	0	0	0
Флорина/ Florina	Т I	0	0	0	0	0
Ервин Баур/ Erwin Baur		0	0	0	0	0
	Средно/Average	0	0	0	0	0
Прима/ Prima		2,87	7,097	4,672	4,487	4,78
Флорина/ Florina	Т II	16,94	1,827	7,167	0	6,48
Ервин Баур/ Erwin Baur		12,56	21,04	3,62	3,285	10,11
	Средно/Average	10,79	9,99	5,15	2,59	7,13
Прима/ Prima		13,55	0	7,917	0,248	5,43
Флорина/ Florina	Т III	0,218	0,478	1,337	0	0,51
Ервин Баур/ Erwin Baur		0,658	0,803	5,825	0,115	1,85
	Средно/Average	4,81	0,43	5,03	0,12	2,6

ларви на m клонка), следван от Ервин Баур (3,743) и най-малък при Флорина (0,508) (Табл. 2).

Средно за периода на изследване разликата в броя на зимуващите ларви между отделните технологии е статистически доказана при сорт Прима при биологичната технология и сорт Ервин Баур при интегрираната технология. Статистически доказана разлика между отделните технологии е установена и при сорт Флорина в една от годините на изследване - 2010 г. (Табл. 2).

Повреди по плодовете

Повредите по плодовете от калифорнийската щитоносна въшка по време на беритбата са най-големи през 2012 г. (10,74% средно за трите технологии) и най-малки през 2011 г. (0,89%) (Табл. 3). При отделните технологии се наблюдава

дава разлика в процента на повредени плодове, който е най-нисък при конвенционалната (0,077% средно за трите сорта през четирите години), а най-висок при интегрираната (14,92%) (Табл. 3). От данните се вижда, че през годините с нормално плододаване, каквито са 2010 и 2012, процентът на повредените плодове при конвенционалната технология (Т I) е съответно 0,01% и 0,13%. Това се дължи на проведените пръскания срещу този неприятел (от едно през 2009 г. до четири през 2011 г.). При интегрираната технология (Т II) повредите на плодовете са 14,60% за 2010 г. и 28,93% за 2012 г., а при биологичната (Т III) - съответно 7,25% и 3,15% средно за трите сорта (Табл. 3). Високата плътност на въшката в Т II е свързана с използването на един и същ препарат през годините на

Таблица 2. Плътност на зимуващ запас от ларвите на калифорнийска щитоносна въшка за периода 2009-2012 г. (брой ларви на m клонка)

Table 2. Density of wintering stock of larvae of San Jose Scale in the period 2009-2012 (number of larvae/m)

Сорт/ Cultivar	Технология/ Technology	Години/Years				Средно/ Average
		2009	2010	2011	2012	
Прима/ Prima	Т I	0 c	0 c	0c	0 c	0c
	Т II	2,87 ns	7,097 ns	4,672 ns	4,487 ns	4,781 ns
	Т III	13,55 ns	0 ns	7,917 ns	0,248 ns	5,428+
Sd		7,801	3,406	5,851	2,628	2,046
F		1,676	2,896	0,925	1,843	4,202
LSD 0,05		19,11	8,343	14,33	6,438	5,011
Флорина/ Florina	Т I	0 c	0 c	0 c	0	0 c
	Т II	16,94 ns	1,827 ++	7,167ns	0	6,483 ns
	Т III	0,218 ns	0,478 ns	1,337 ns	0	0,508 ns
Sd		10,43	0,467	4,110		3,474
F		1,736	8,242	1,719		2,154
LSD 0,05		25,55	1,143	10,06		8,512
Ервин Баур/ Erwin Baur	Т I	0 c	0 c	0 c	0 c	0 c
	Т II	12,56 ns	21,04 ns	3,62 ns	3,285 ns	10,12+
	Т III	0,658 ns	0,803 ns	5,825+	0,115 ns	3,743 ns
Sd		5,299	9,500	1,878	1,993	2,887
F		3,561	3,150	4,904	1,748	6,291
LSD 0,05		12,98	23,27	4,601	4,885	7,073

*ns – недоказани разлики / ns – no significance

+/- (P<0,05); +/- (P<0,01); +++/- (P<0,001)

Таблица 3. Процент повредени плодове от калифорнийска щитоносна въшка през периода 2009-2012 г. по технологии

Table 3. Percentage of damaged fruits of San Jose Scale in 2009-2012, by technology

Сорт/ Cultivar	Технология / Technology	Години/Years				Средно/ Average
		2009	2010	2011	2012	
Т I	Прима/ Prima	няма плодове	0,03	няма плодове	0,14	0,085
	Флорина/ Florina	няма плодове	0	0,14	0,21	0,117
	Ервин Баур/ Erwin Baur	0,085	0	0	0,03	0,029
	Средно/Average	0,085	0,01	0,07	0,13	0,077
Т II	Прима/ Prima	няма плодове	11,02	няма плодове	27,23	19,13
	Флорина/ Florina	1,96	9,5	1,3	25,19	9,49
	Ервин Баур/ Erwin Baur	3,57	23,29	3,275	34,37	16,13
	Средно/Average	2,76	14,60	2,29	28,93	14,92
Т III	Прима/ Prima	няма плодове	10,14	няма плодове	2,68	6,41
	Флорина/ Florina	0,61	3,64	0,05	3,53	1,96
	Ервин Баур/ Erwin Baur	0,87	7,97	0,58	3,25	3,17
	Средно/Average	0,74	7,25	0,315	3,15	3,84
Средно / Average	Т I, Т II и Т III	1,42	7,29	0,89	10,74	6,28

проучване - Ранер 2Ф, който се оказва недостатъчно ефикасен.

През периода на проучване при отделните сортове също се наблюдава разлика (Табл. 4). Сорт Прима в годините с нормално плододаване 2010 и 2012 г. е с най-малък процент повреди при конвенционалната технология (Т I) - 0,03% и 0,14% съответно и най-голям при интегрираната (Т II) -11,02% през 2010 г. и 27,23% през 2012 г. При биологичната технология (Т III), обаче, се наблюдава по-голям процент повредени плодове през 2010 г. (10,14%) спрямо 2012 г. (2,68%). Разликата в процента на повреда при този сорт е статистически доказана в Т II през две от годините - 2010 и 2012 г. и в Т III през 2010 г.

При Флорина повредените плодове при конвенционалната технология (Т I) са в границите от 0 до 0,21% в годините с нормално плододаване. И при този сорт са по-големи повредите при интегрираната технология (Т II) - 9,5% за 2010 г. и 25,19% за 2012 г. Разликите са статистически доказани през три от годините - 2010, 2011 и 2012 г. През 2010 и 2012 г. при биологичната тех-

нология (Т III) имаме почти еднакъв процент на повреда при този сорт (3,64% и 3,53%) (Табл. 4).

Повредените плодове на Ервин Баур са в границите от 0% до 0,03% при конвенционалната технология (Т I) през 2010 и 2012 г. В интегрираната технология (Т II) повредите през същите години при този сорт са съответно 23,29% и 34,37%. От данните се вижда, че има статистически доказани разлики при този сорт през 2010, 2011 и 2012 г. При биологичната технология (Т III) процентът на повредените плодове от Ервин Баур са 7,97% за 2010 г. и 3,25% за 2012 г. (Табл. 4).

При трите сорта в Т III е по-голям процентът на повредените плодове през 2010 г., а в останалите две технологии - през 2012 г. (Табл. 3). Причината за това са вероятно третиранията в биологичната технология през вегетацията с минерално масло 1%, двукратно в годините с нормално плододаване. Проведеното едно пръскане през 2009 г. вероятно е довело до натрупване на по-голям зимуващ запас от ларви, които причиняват по-голяма вреда на следващата година. Това от своя страна доведе до необходи-

Таблица 4. Процент повредени плодове от калифорнийска щитоносна въшка през периода 2009-2012 г.
Table 4. Percentage of damaged fruits of San Jose Scale during the period 2009-2012

Сорт/ Cultivar	Технология/ Technology	Години/Years				Средно/ Average
		2009	2010	2011	2012	
Прима/ Prima	T I	няма плодове	0,03 с	няма плодове	0,14 с	0,09 с
	T II	няма плодове	11,02 ++	няма плодове	27,23 +++	19,12 +++
	T III	няма плодове	10,14 +	няма плодове	2,68 ns	6,402 ++
Sd			2,742		3,479	1,487
F			9,928		36,98	85,007
LSD 0,05			6,716		8,523	3,648
Флорина/ Florina	T I	няма плодове	0 с	0,14 с	0,21 с	0,11 с
	T II	1,955 с	9,5 ++	1,3 +	25,19 ++	8,505 ++
	T III	0,61 ns	3,64 ns	0,05 ns	3,53 ns	1,957 ns
Sd		0,857	1,701	0,461	6,030	1,820
F		1,625	15,86	4,604	10,12	11,73
LSD 0,05		2,493	4,168	1,129	14,77	4,459
Ервин Баур/ Erwin Baur	T I	0,085 с	0 с	0 с	0,03 с	0,0287 с
	T II	3,57 ns	23,29 +	3,275 +	34,37 +++	16,13 ++
	T III	0,865 ns	7,97 ns	0,58 ns	3,25 ns	3,166 ns
Sd		5,556	7,226	1,204	7,106	4,823
F		2,765	5,367	4,213	5,845	4,281
LSD 0,05		4,295	17,7	2,949	10,35	7,728

*ns – недоказани разлики / ns – no significance

+/- (P<0,05); ++/-- (P<0,01); +++/--- (P<0,001)

мостта да се извършат 3 третираня през 2011 г., което доведе до значително намаляване на популацията и повредите през 2012 г.

През годините на проучване най-добре са опазени плодовете от калифорнийската щитоносна въшка при конвенционалната технология (Т I) – средно 0,077% повредени плодове, следва биологичната (Т III) – 3,84%, а с най-големи повреди са плодовете при интегрираната (Т II) – 14,92% средно за четирите години при трите сорта (Табл. 3). При отчитане на повредите по време на беритбата бяха намерени единични щитчета на въшката по плодовете от конвенционалната технология. При интегрираната 20-40% от повърхността на някои от плодовете бяха покрити с щитчета. Причина за това е по-голямата плътност на калифорнийската щитоносна въшка при тази техно-

логия, което се дължи на липсата на ефикасност на използвания за борба препарат Ранер 2Ф.

При интегрираната и биологичната технология сорт Прима е с най-големи повреди през периода на изследване, следван от Ервин Баур, а с най-малки повреди е Флорина (Табл. 3).

ИЗВОДИ

Установено е, че калифорнийската щитоносна въшка (*Quadraspidiotus perniciosus*) е сериозен неприятел по ябълката и при трите технологии на отглеждане и същата може да се контролира успешно при конвенционалното производство чрез използване на ефикасни фосфорорганични инсектициди.

Доброто опазване на дърветата и плодовата реколта при интегрирано производство на ябълки е затруднено поради липса на подходящи инсектициди.

При биологичната технология калифорнийската щитоносна въшка се контролира успешно с едно зимно и от 1 до 3 пръскания през вегетацията. Минералното масло Акарзин (3% за зимното и 1% за вегетационното пръскане) дава добър ефект.

ЛИТЕРАТУРА

- Григоров, Ст.** (1992). Калифорнийска щитоносна въшка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.). Карантина на растенията. Земиздат София, 219-222.
- Дириманов, М., Буров, Д.** (1971). Калифорнийска щитоносна въшка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.). Ентомология. Христо Г. Данов, Пловдив.
- Станчева, С., Боровинова, М., Андреев, Р., Калинова, Щ., Балеvски, Н., Симова, С., Велчева, Н., Станева, Е., Драганова, С., Арнаудов., В., Колев, К., Стоев, С., Ранкова, З., Георгиева, М.** (2008). Ръководство за интегрирано управление на вредителите при овощни култури. МЗХ, Национална служба за растителна защита, София.
- Alston, D., Reding, M., & Murray, M.** (2011). San Jose Scale (*Quadraspidiotus perniciosus*). Utah Pest Fact Sheet.
- Beşleagă, R., Cârdei, E., Georgescu, T., Tălmăciu, M., & Corneanu, G.** (2009). Control of San José scale (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) from apple tree plantations at the Fruit Growing Research and Development Station of Iasi. *Cercetări Agronomice în Moldova*, 42(3), 27-32.
- Brookes, H. M., & Hudson, N. M.** (1969). The distribution and host-plants of the species of *Quadraspidiotus* (Homoptera: Diaspididae) in Australia. *Animal Production Science*, 9(37), 228-233.
- Deligeorgidis, P. N., Deligeorgidis, N. P., Kayoglou, S., Sidiropoulos, G., Vaiopoulou, M., Stavridis, D. G., Greveniotis, V. & Ipsilandis, C. G.** (2008). Monitoring and control of *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) hemiptera: Diaspididae on apple trees in the prefecture of Florina, Greece. *Journal of Entomology*, 5(6), 381-388.
- Kozár, F., & Konstantinova, G. M.** (1981). San José scale in deciduous fruit orchards of some European countries (Survey of scale insect infestations in European orchards No. IV). *EPPO Bulletin*, 11(2), 127-133.
- EPPO quarantine pest (1990).** Data Sheet son Quarantine. *Quadraspidiotus perniciosus*. https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/insects/QUADPE_ds.pdf