

Petrova, V. (2017). Damages from apple leafcurling midge (*Dasineura mali* Kieffer) on apple in three growing systems. *Rastenievadni nauki (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 54(1), 60–65 (Bg).

Повреди по ябълката от ябълкова листна муха (*Dasineura mali* Kieffer) при три технологии на отглеждане

Вилина Петрова

Институт по земеделие - Кюстендил

E-mail: vilina_p@abv.bg

Резюме

Целта на изследването е да се установят повредите от ябълковата листна муха *Dasineura mali* Kieffer при различни технологии на отглеждане на ябълката – конвенционална, интегрирана и биологична. Проучването е проведено през 2009-2012 г. в ябълково насаждение на Институт по земеделие - Кюстендил, създадено през пролетта на 1996 г. на площ от 10 da със сортовете Прима, Флорина и Ервин Баур. Най-висок процент повредени летораста са установени при интегрирания вариант, а най-нисък – при конвенционалния.

Ключови думи: ябълка; ябълкова листна муха; *Dasineura mali*; повреди; системи на отглеждане

Damages from apple leafcurling midge (*Dasineura mali* Kieffer) on apple in three growing systems

Vilina Petrova

Institute of Agriculture - Kyustendil, Bulgaria

E-mail: vilina_p@abv.bg

Abstract

The aim of the study is to determine damages of apple leafcurling midge *Dasineura mali* Kieffer in three growing systems - conventional, integrated and biological. The investigations were carried out in an experimental apple orchard (1 ha) of the Institute of Agriculture at Kyustendil, in four consecutive years (from 2009 to 2012). Three scab resistant cultivars 'Prima', 'Florina' and 'Erwin Baur' grafted on rootstock MM 106 were planted in 1996. During the experimental period the highest percentage of damaged shoots and leaves was established in the integrated technology and the lowest percentage was established in conventional technology.

Key words: apple; apple leafcurling midge; *Dasineura mali*; damages; growing systems

Ябълковата листна муха, *Dasineura mali* Kieffer (Diptera, Cecidomyiidae) е неприятел, който е установен за пръв път в Северна Европа, откъдето е пренесен в Северна Америка, Нова Зеландия и Азия (Wearing et al., 1994; Antonelli and Glass, 2005; Anfora and Ioriatti, 2005; Gagné, 1989). През последните години числеността и повредите от *D. mali* се увеличават. Ябълковата листна муха зимува като ларва в почвата и

развива 3-4 поколения годишно, като броят на поколенията зависи от климатичните условия (Григоров, 1976; Wearing et al., 2013). Женските мухи снасят яйцата си по периферията от горната страна на листната петура, по ненапълно развитите, млади листа. Вследствие храненето на ларвите листът се завива нагоре успоредно на главния нерв и добива форма на малка фунийка. Завитата част надебелява, получава червеникав

оттенък, става блестяща и крехка. Повредените листа почерняват, изсъхват, преждевременно окапват, оголват връхните части на леторастите и затрудняват развитието им. Ябълковата листна муха е особено опасен вредител при млади, наскоро засадени или присадени дървета.

Antonelli and Glass (2005) препоръчват премахване на повредените листа и летораста като по-ефикасен начин за контрол на ябълковата листна муха в сравнение с приложението на контактни инсектициди. Борбата с този неприятел във Великобритания е трудна поради факта, че мухата е развила резистентност към активното вещество хлорпирифос, както и към други активни бази. За целта са разработени феромони като алтернативно средство за борба, които дават добри резултати само в началото на сезона. На по-късен етап е необходимо включването на инсектициди, поради бързото разграждане на феромона от ултравиолетовата светлина (Cross et al., 2004, 2007, 2009; Cross and Hall, 2009).

Известни са редица паразити и хищници по ябълковата листна муха: паразитът *Platygaster demades*, чийто паразитизъм е в границите от 3 до 83%; хищниците *Sejanus albis*, *A. baccarum* и *Sejanus albisignatus*, *Macrolabis mali*, европейска щипалка (*Forficula auricularia*) и хищни акари, като *Anystis* spp., (Acarina: Anystidae). Всички те намаляват вредата от *Dasineura mali*, но не са достатъчни да предотвратят напълно повредите от нея (Shaw et al., 2005; Anfora et al., 2007, 2008; Shaw and Wallis, 2008). Борбата с *D. mali* в много страни, както и у нас, все още не е уточнена.

Целта на изследването е да се установят повредите от ябълковата листна муха при различни технологии на отглеждане на ябълката.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено през 2009-2012 г. в ябълково насаждение на Институт по земеделие - Кюстендил, създадено през пролетта на 1996 г. на площ от 10 да със сортовете Прима, Флорина и Ервин Баур. Прилагани са три технологии на отглеждане - конвенционална (Т I), интегрирана (Т II) и биологична (Т III). Дърветата са присадени върху вегетативната подложка ММ 106 и са засадени на разстояние 4,5 на 2,5 m.

За установяване на повредите от ябълковата листна муха по леторастите, през вегетацията са извършвани отчитания в средата на юли (15-20 юли). Отчитани са по 10 дървета от сорт за всяка технология. Преброявани са всички здрави и повредени летораста на дърво, както и средният брой здрави и повредени листа на летораст, като е изчислявана степента на повреда.

Повредените листа на един летораст са разделяни по категории (балове), както следва:

0 – здрави

1 – до 2 повредени листа на летораст

2 – от 2 до 3 повредени листа на летораст

3 – от 3 до 4 повредени листа на летораст

4 – от 5 до 6 повредени листа на летораст

5 – от 7 до 11 повредени листа на летораст

Степента на повредата е изчислявана по формулата на Townsend and Heuberger (Kremer and Unterstenhofer, 1967).

Данните от проведеното проучване са обработени по метода на дисперсионния анализ (Манева, 2007) за доказване значимостта на установените разлики. Чрез F-тест е оценена достоверността на теста, а доказаността на разликите на средните стойности - чрез LSD при нива на достоверност $P < 0,05$; 0,01 или 0,001.

Процентът на повреда е изчисляван за всеки сорт при трите технологии – конвенционална (Т I), интегрирана (Т II) и биологична (Т III).

Т I. Конвенционална технология

Извеждана е борба срещу основните неприятели по ябълката, като ябълков плод червей, калифорнийска щитоносна въшка, ябълкова плодова оса, кръгломиниращ молец и акари. Използвани са инсектицидите: Дурсбан 4 ЕК, Суперсект 10 ЕК, Бискайя 240 ОД, Актелик 50 ЕК, Конфидор 70 ВГ, Калипсо 480 СК, Децис 2,5 ЕК, Санмба 530 ЕК, Регент 800 ВГ, Нуреле дурсбан, Би 58, Омит 57 Е, Данитрон 5 СК и Акарзин. Борбата срещу брашнестата мана и огнения пригор е провеждана с фунгициди, включени в списъка на разрешените за предлагане на пазара и употреба продукти за растителна защита.

Т II. Интегрирана технология

През годините на изследване са използвани основно инхибитори на синтеза на хитин и инсектицидите Ранер 2Ф и Лардекс 25СК, одобрени за това производство за борба с ябълковия

плодов червей. Срещу останалите неприятели са използвани Акарзин, Омит 57 Е, Ним Азал Т/С и Пиретрум ФС ЕК. Брашнестата мана е контролирана чрез санитарна резитба и пръскания с фунгициди, включени в „зеления списък“. Борбата срещу огнения пригор е провеждана чрез санитарна резитба и 2-3 пръскания с медсъдържащи фунгициди.

ТШ. Биологична технология

За борба с ключовия неприятел ябълков плодов червей е използван гранулозен вирусен препарат Мадекс 3 СК и през четирите години на изследване. Борбата срещу акарите и калифорнийската щитоносна въшка е извеждана само с минерално масло (Акарзин), а срещу листогризещите гъсеници - с Дипел ВП. Срещу ябълковата плодова оса е използван механичен метод за борба - бели плоскости, намазани с незасхващо лепило. Брашнестата мана е контролирана само чрез санитарна резитба, а за ограничаване развитието на огнения пригор е провеждана санитарна резитба и са прилагани ограничено медсъдържащи фунгициди.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Повреди от ябълковата листна муха за пръв път в опитното насаждение са установени през 2005 г. и оттогава нападението се увеличава незначително. Повредените от *Dasineura mali* леторастите средно за трите технологии през периода на изследването са в границите от 2,74% през 2011 г. до 6,09% през 2010 г. (Табл. 1). Средно за изследвания период при отделните технологии с най-висок процент нападнати леторастите е интегрираната технология, а с най-нисък - конвенционалната (Фиг. 1). Причината за ниския процент на повреда при конвенционалната технология са използваните инсектициди за борба с ябълковия плодов червей, ябълковата плодова оса, калифорнийската щитоносна въшка и кръгломиниращия молец (Хлорпирифос етил, Циперметрин, Тиаклопирид, Пиримифос метил, Имидаклопирид, Делтаметрин, Циперметрин + Хлорпирифос етил, Фипронил, Диметоат, Циперметрин + Хлорпирифос етил, Емаектин бензоат).

Процентът на повредените леторастите при различните технологии е различен през отдел-

ните години (Фиг. 2). При конвенционалната технология той се движи в границите от 0,41% през 2011 г. до 2,31% през 2012 г. Използваните инсектициди за борба с основните неприятели по ябълката през 2009 и 2011 г., както и двукратното третиране срещу ябълковата плодова оса, доведе до по-нисък процент на повреда на леторастите от ябълковата листна муха спрямо 2010 и 2012 г. (Табл. 1). Между отделните сортове бе установена разлика в процента на повредените леторастите, която е статистически доказана при Ервин Баур през три от годините (2009, 2010 и 2012), а при Флорина - само през 2010 г. Повредените леторастите средно за периода при Т I са с най-нисък процент при Ервин Баур - 0,27% и с най-висок при Прима - 2,48% (Табл. 1).

Степента на повредените леторастите (брой повредени листа средно на един летораст) през отделните години средно за Т I варира от 2,28% (2011 г.) до 8,08% (2012 г.). Между отделните сортове се забелязва разлика в степента на повредените леторастите. С най-висока степен средно за периода при Т I е Прима - 10,25%, а с най-ниска е Ервин Баур - 2,04% (Табл. 2). Разликата в степента на повредените леторастите е статистически доказана при сортовете Флорина и Ервин Баур при Т I средно за периода.

При интегрираната технология повредените леторастите средно за трите сорта са от 3,06% (2011 г.) до 14,46% (2009 г.). При Прима и Флорина средно за периода се наблюдава приблизително еднакъв процент на нападнатите леторастите. При сравняване на трите сорта при тази технология се вижда, че най-слабо са нападнати леторастите на Ервин Баур (Фиг. 2). Разликите в процента на нападение на леторастите са статистически доказани при два от сортовете - Флорина за 2009 и 2010 г. и Ервин Баур за 2009 и 2011 г. (Табл. 1).

Степента на повредените леторастите при интегрираната технология средно за трите сорта е най-ниска през 2011 г. - 3,82%, а най-висока през 2009 г. - 24,64%. И при тази технология, също както при конвенционалната, най-висока е степента на повреда при Прима - 13,82%, а най-ниска при Ервин Баур - 6,30% (Табл. 2). Разликите в степента на повредените леторастите при Т II средно за периода са статистически доказани само при Ервин Баур.

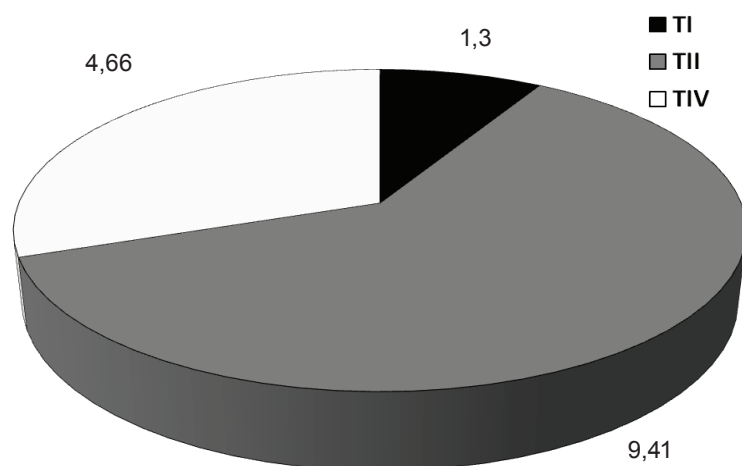
Най-малко повредени леторастите при биологичната технология са отчетени през 2009 г. -

Таблица 1. Процент нападнати леторасти от ябълкова листна муха

Table 1. Percentage of attacked shoots of apple leafcurling midge

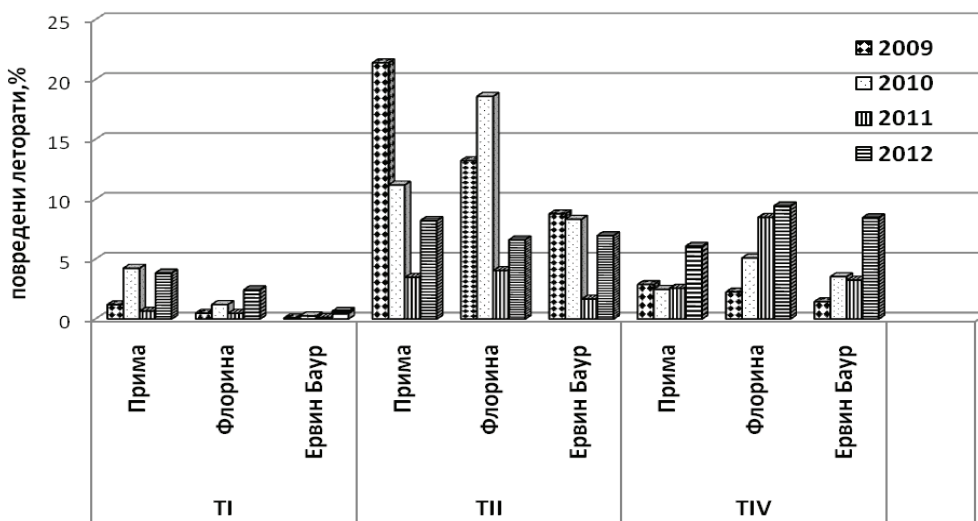
Сорт/ Cultivar	Технология/ Technology	Година/Year				Средно/ Average
		2009	2010	2011	2012	
Прима	Т I	1,19 c	4,23 c	0,65 c	3,84 c	2,48 c
Флорина		0,48ns	1,2 - - -	0,47 ns	2,44 ns	1,15 - -
Ервин Баур		0,079 -	0,25- - -	0,12 ns	0,64 - - -	0,27 - - -
Средно		0,58	1,89	0,41	2,31	1,3
Sd		0,487	0,738	0,296	0,779	0,370
F		2,672	15,87	1,678	8,489	18,03
LSD0,05		1,022	1,55	0,6214	1,635	0,777
Прима	Т II	21,39c	11,19c	3,47 c	8,23 c	11,19 c
Флорина		13,22 - -	18,59+	4,05 ns	6,61 ns	10,61 ns
Ервин Баур		8,77 - - -	8,32 ns	1,66 - -	6,97 ns	6,43 - - -
Средно		14,46	12,7	3,06	7,27	9,41
Sd		2,553	2,791	0,569	2,338	0,930
F		13,65	7,207	9,629	0,264	15,64
LSD 0,05		5,361	5,861	1,195	4,909	1,952
Прима	Т III	2,88c	2,47 c	2,57 c	6,08 c	3,50 c
Флорина		2,25ns	5,09 +	8,48+++	9,45 ns	6,32 ++
Ервин Баур		1,44ns	3,53 ns	3,24 ns	8,46 ns	4,17ns
Средно		2,19	3,7	4,76	8,0	4,66
Sd		0,886	0,957	1,375	2,267	0,817
F		1,324	3,782	11,07	1,168	6,472
LSD 0,05		1,86	2,01	2,886	4,76	1,716
Средно		5,74	6,09	2,74	5,86	5,12

* ns (недоказани разлики/ non significant); +/- (P<0,05); +/- (P<0,01); +++/--- (P<0,001)



Фигура 1. Процент повредени леторасти от ябълковата листна муха по технологии средно за периода 2009-2012 г.

Figure 1. Percentage of damaged shoots of apple leafcurling midge in technologies average for the period 2009-2012



Фигура 2. Повредени леторасты от ябълкова листна муха през периода 2009 – 2012 г., %
Figure 2. Damaged shoots by apple leafcurling midge during the period 2009 – 2012, %

Таблица 2. Степен на нападение на леторасты (брой листа средно на летораст) от ябълкова листна муха (2009-2012 г.), %

Table 2. Rate of attack of shoots (leaves per shoot) by apple leafcurling midge (2009-2012), %

Сорт/ Cultivar	Технология/ Technology	Година/Year				Средно/ Average
		2009	2010	2011	2012	
Прима	T I	16 c	6 c	4 c	15 c	10,25 c
Флорина		5,22 -	4 ns	0,74 ns	7,5 - -	4,36 - -
Ервин Баур		1,82 -	2,5 ns	2,11 ns	1,74 - - -	2,04 - - -
ср.:	T I	7,68	4,17	2,28	8,08	5,55
Sd		5,113	1,798	1,692	2,162	1,564
F		4,192	1,907	1,869	18,92	14,63
LSD0,05		10,73	3,776	3,555	4,539	3,284
Прима	T II	27,27 c	4,14 c	8,89 c	15 c	13,82 c
Флорина		32,35 ns	18,46 +++	0,83 - - -	1,82 - - -	13,36 ns
Ервин Баур		14,29 - -	2,11 ns	1,74 - - -	7,06 - -	6,30 - - -
ср.:	T II	24,64	8,24	3,82	7,96	11,16
Sd		4,150	2,600	1,544	2,312	0,836
F		10,07	23,48	16,34	16,47	50,90
LSD 0,05		8,715	5,460	3,243	4,855	1,755
Прима	T III	7,06 c	16,0 c	8 c	4,62 c	8,92 c
Флорина		15,38 ns	1,9 - - -	4,44 ns	14,81 ns	9,13 ns
Ервин Баур		17,39 +	11,43 ns	1,9 - -	36,84 +++	16,89 ++
ср.:	T III	13,28	9,78	4,78	18,76	11,65
ср.:	T I - T III	15,2	7,4	3,63	11,6	9,45
Sd		4,422	3,230	2,112	7,953	2,707
F		3,067	9,921	4,206	8,575	5,628
LSD 0,05		9,286	6,782	4,437	16,70	5,684

* ns (недоказани разлики/ non significant); +/- (P<0,05); ++/-- (P<0,01); +++/-- (P<0,001)

2,19%, а най-много през 2012 г. – 8%. При отделните сортове, средно за периода на изследване, най-слабо са нападнати леторастите на Прима – 3,5%, а най-силно на Флорина – 6,3%. Разликите в процента на нападнатите летораста между отделните сортове при биологичната технология са статистически доказани само при Флорина през две от годините (2010 и 2011 г.) (Табл. 1). Степента на повредените летораста на едно дърво, средно за трите сорта, в Т III е най-ниска през 2011 г. – 4,78%, а най-висока през 2012 г. – 18,76%. При тази технология, средно за периода, сорт Ервин Баур има най-висока степен на повредени летораста (16,89%) в сравнение с останалите две технологии, следван от Флорина (9,13%), а с най-ниска степен е Прима (8,92%) (Табл. 2). При биологичната технология степента на нападнати летораста, средно за проучвания период, има статистически доказана разлика само при Ервин Баур.

ИЗВОДИ

Повреди от ябълковата листна муха *Dasineura mali* Kieffer са установени и при трите технологии на отглеждане. Процентът на повредените летораста е най-висок при дърветата, отглеждани при интегрираната технология – 9,41%, а най-нисък - при конвенционалната – 1,3%.

Оценката за степента на чувствителност (P) към повредите по леторастите от ябълковата листна муха показват, че средно за проучвания период сорт Прима (P=11%) е по-чувствителен спрямо Флорина (P=8,95%) и Ервин Баур (P=8,41%).

ЛИТЕРАТУРА

- Григоров, Ст.** (1976). Специална ентомология. София - 1976. Държавно издателство за селскостопанска литература.
- Манева, С.** (2007). Математически модели в растителната защита, Докторска дисертация за присъждане на образователна и научна степен “Доктор”, Институт за защита на растенията, Костинброд.
- Anfora, G., & Ioriatti, C.** (2005). Description of *Macrolabis mali* sp. nov. (Diptera Cecidomyiidae), a new inquiline gall midge species from galls of *Dasineura mali* in apple in Italy. *Bulletin of Insectology*, 58 (2), 95-99.
- Anfora, G., Isidoro, N., & Ioriatti, C.** (2007). Biological interactions between the apple leaf curling midge, *Dasineura mali* (Kieffer), and its inquiline, *Macrolabis mali* Anfora. *IOBC WPRS BULLETIN*, 30(4), 69.
- Anfora, G., Isidoro, N., De Cristofaro, A., Ioriatti, C.** (2008). Demographic Interactions between the Inquiline Midge *Macrolabis mali* (Diptera: Cecidomyiidae) and its Gall-inducer Host *Dasineura mali* (Diptera: Cecidomyiidae). *Entomologia Generalis*, 31(1), 75-82.
- Antonelli, A., & Glass, J.** (2009). Apple leaf curling midge. Washington State University, Puyallup Plant & Insect Diagnostic Laboratory.
- Cross, J. V., & Hall, D. R.** (2009). Exploitation of the sex pheromone of apple leaf midge *Dasineura mali* Kieffer (Diptera: Cecidomyiidae) for pest monitoring: Part 1. Development of lure and trap. *Crop Protection*, 28(2), 139-144.
- Cross, J. V., Hall, D. R., Shaw, P., & Anfora, G.** (2009). Exploitation of the sex pheromone of apple leaf midge *Dasineura mali* Kieffer (Diptera: Cecidomyiidae): Part 2. Use of sex pheromone traps for pest monitoring. *Crop Protection*, 28(2), 128-133.
- Cross, J., Hall, D., & Shaw, P.** (2007). Exploiting the sex pheromone of the apple leaf midge, *Dasineura mali*, for pest monitoring and control. *IOBC WPRS BULLETIN*, 30(4), 159.
- Cross, J., Farman, D., Hall, D., Innocenzi, P.** (2004). The sex pheromone of the apple leaf midge. 6th International Conference on Integrated Fruit Production. Integrated plant protection in fruit crops. Use of pheromones and other semiochemicals in integrated control, 145.
- Gagné, R. J.** (1989). 12. Family Cecidomyiidae. *Catalog of the Diptera of the Australasian and Oceanic Regions*, 152-163.
- Kremer, F., & Unterstenhofer, G.** (1967). De l'emploi de la metode de Townsend et Heuberger dans l'interpretation de results d'essais phytosanitaires. *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer*, 4, 625-628.
- Shaw, P. W., & Wallis, D. R.** (2008). Biocontrol of pests in apples under integrated fruit production. *New Zealand Plant Protection*, 61, 333-337.
- Shaw, P. W., Wallis, D. R., Alspach, P. A., & Sandanayaka, W. R. M.** (2005). Phenology of apple leafcurling midge (*Dasineura mali*) in relation to parasitism by *Platygaster demades*. *New Zealand Plant Protection*, 58, 306-310.
- Wearing, C. H., Walker, J. T. S., Thomas, W. P., Clearwater, J. R., Suckling, D. M., Charles, J. G., Shaw, P. W., White, V. & Burnip, G. M.** (1994, December). Pest control for organic apple production in New Zealand. In: *Proceedings of the 10th International IFOAM Conference* (pp. 11-16).
- Wearing, H.C., Walker, S. T. J., Thomas, P. W., Clearwater, R. J., Suckling, M. D., Charles, G. J., P.W. Shaw, W. P., White, V. and G.M. Burnip.** (1994). Pest control for organic production in New Zealand. <http://www.hortnet.co.nz/publications/proceedings/ifoam/ifoam69.htm>
- Wearing, C. H., Marshall, R. R., Atfield, B., & Colhoun, C.** (2013). Phenology and distribution of the apple leaf curling midge (*Dasineura mali* (Kieffer))(Diptera: Cecidomyiidae) and its natural enemies on apples under biological and integrated pest management in Central Otago, New Zealand. *New Zealand Entomologist*, 36(2), 87-106.