

## Растителните масла като зелени пестициди – потенциална възможност за борба срещу болести и неприятели при краставици отглеждани в оранжерии

Винелина Янкова<sup>1</sup>, Дима Маркова<sup>1</sup>, Стойка Машева<sup>1</sup>, Георги Величков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт по зеленчукови култури „Марица”-Пловдив, България

<sup>2</sup>Агрифлор ООД София, България

**e-mail:** [vinelina@abv.bg](mailto:vinelina@abv.bg)

**Резюме.** Ботаническите пестициди са алтернатива на синтетичните химични пестициди за борба с вредителите в съвременните екологосъобразни технологии. Те не представляват заплаха за околната среда и за човешкото здраве. Растителните продукти имат редица предимства, които ги правят предпочитани в съвременното биологично земеделие. Спектърът от тези продукти непрекъснато се разширява, което налага познаване механизма на тяхното действие. През периода 2013-2014 г. са проведени проучвания за установяване ефикасността на растителни масла от синап (*Sinapis alba* L.), коноп (*Cannabis sativa* L.) и бял равнец (*Achillea millefolium* L.) в концентрации 0,5% и 1% срещу брашнестата мана (*Podosphaera xanthii* U. Braun & N. Snish. Comb. Nov. Syn. *Sphaerotheca fuliginea*) и памукова листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) при краставици сорт Киара отглеждани в стоманено-стъклени оранжерии. Ефикасността на растителните масла срещу брашнестата мана е сравнена със стандарта Байфидан 250 ЕК 0,02% (а. в. триадименол). Установена е висока ефикасност на изследваните продукти в сравнение с тази на еталона. Срещу памуковата листна въшка добра ефикасност (над 90%), близка до тази на еталона Моспилян 20 СП 0,0125% (а. в. ацетамиприд) показват маслата от коноп и бял равнец в концентрация 1%. Най-високи стойности на биологичната активност при включените в проучването растителни масла се наблюдават 5<sup>-ти</sup>-7<sup>-ми</sup> ден след третирането. Добрата ефикасност, която демонстрират растителните масла ни дава още една алтернативна възможност за контрол на болестите и неприятелите при отглеждане на краставици в оранжерии.

**Ключови думи:** *Aphis gossypii*, *Podosphaera xanthii*, краставици, растителни масла, ефикасност

## Plant oils as green pesticides – potential possibility to control diseases and pests in cucumber grown in greenhouses

Vinelina Yankova<sup>1</sup>, Dima Markova<sup>1</sup>, Stoyka Masheva<sup>1</sup>, Georgi Velichkov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv, Bulgaria

<sup>2</sup>Agriflor Ltd, Sofia, Bulgaria

**e-mail:** [vinelina@abv.bg](mailto:vinelina@abv.bg)

**Abstract.** Botanical pesticides are an alternative of synthetic chemical pesticides for pest control in modern ecological technologies. These products are not a threat for the environment and human health. Plant products have a number of advantages that make them preferable in modern organic agriculture. The range of these products is constantly expanding, which requires the mechanism of their action to be well known. During the period 2013-2014 a number of studies were conducted for establishment of the effectiveness of plant oils from mustard (*Sinapis alba* L.), hemp (*Cannabis sativa* L.) and yarrow (*Achillea millefolium* L.) in concentration 0,5% and 1% against the powdery mildew (*Podosphaera xanthii* U. Braun & N. Snish. Comb. Nov. Syn. *Sphaerotheca fuliginea*) and cotton aphid (*Aphis gossypii* Glov.) in

cucumber variety Kiara F1, grown in greenhouses. The effectiveness of plant oils in powdery mildew is compared with a standard Bayfidan 250 EC 0,02% (a.i. triadimenol). It was established a high effectiveness of the studied products compared to that of the standard. The 1% plant oils from hemp and yarrow demonstrate a good effectiveness (over 90%) to cotton aphid close to that of the standard Mospilan 20 SP 0,0125% (a. i. acetamiprid). The highest values of biological activity of the plant oils, included in the study were observed at 5<sup>th</sup>-7<sup>th</sup> day after treatment. The good effectiveness shown by the plant oils, gives us another alternative to control this pest in greenhouse cucumbers.

**Key words:** *Aphis gossypii*, *Podosphaera xanthii*, cucumber, plant oils, effectiveness

## ВЪВЕДЕНИЕ

Брашнестата мана е широко разпространена и икономически важна болест по краставиците отглеждани в култивационни съоръжения. Нападението може да доведе до намаляване на добивите от 20 до 50%, а степента на заразяване може да достигне 50-70% (Velkov, 2007; Velkov et al., 2008; El-Naggar et al., 2012).

Памуковата листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) е един от основните неприятели при отглеждане на краставици в оранжерии. Вреди през цялата вегетация на културата - от разсадопроизводството до прибиране на реколтата.

Употребата на химични инсектициди за контрол на тези вредители често води до негативни последици. Ботаническите пестициди са алтернатива за борба в съвременните екологосъобразни технологии. Те не представляват заплаха за околната среда и за човешкото здраве. Спектърът от тези продукти непрекъснато се разширява, което налага познаване механизма на тяхното действие (Isman, 2000; Isman, 2006). Растителните екстракти съдържат алкалоиди, естери, гликозиди и др. и притежават фитопестицидни свойства (Матеева, 2000). Някои растителни вещества са използвани срещу неприятелите, като антифиданти или репеленти (Isman, 2006).

Много растителни етерични масла показват широк спектър на активност срещу неприятелите, варираща от антифидантно и репелентно действие, регулиране на растежа, възпрепятстване на яйцеснасянето до унищожаване на насекомите. Последните изследвания показват, че някои химични съставки на тези масла взаимодействат с нервната система на насекомите. Те отговарят на критериите за "намаляване на риска" от пестициди. Тези растителни масла са добре приети в земеделската практика като "зелени пестициди", които могат да се окажат достатъчно ефикасни, особено за производството на биологични храни. Освен това, докато развитието на резистентност продължава да бъде проблем за много синтетични пестициди, то тя се развива по-бавно към пестицидите на етерично-маслена основа поради сложните смеси от съставки, които ги характеризират (Koul et al., 2008).

Минералните и растителните масла успешно могат да се включат в растителнозащитните технологии за контрол на вредителите, те са още една алтернатива, даваща шанс на природните регулатори. При разработването на системи за борба с прасковената листна въшка (*Myzus persicae* Sulz.) е проучена ефикасността на различни масла, приложени самостоятелно или в комбинация с някои инсектициди. При самостоятелно приложение е установена висока смъртност при *M. persicae*, след третиране с минерално масло. Прилагани в комбинация с ниски дози от имидаклоприд и пиримикарб, маслата не увеличават значително токсичността на инсектицидите, но намаляват значително инфектираните с вируси растения, в сравнение с участъците, третирани само с имидаклоприд (Martin-Lopez et al., 2006). Висока инсектицидна активност спрямо *M. persicae* е установена при приложението на сурово соево масло, а рафинираното рапично масло значително намалява инфектираните с краставично мозаичен вирус (CMV) растения (Martin-Lopez et al., 2004). Етеричните масла от

анасон, копър и босилек имат токсично действие и редуцират плътността на *M. persicae* (Digilio et al., 2008). Комбинираното използване на масла с инсектициди дава възможност за редуциране на дозата на последните в резултат на което се постига добра биологична активност и намалена употреба на химични продукти (Yankova et al., 2009). Проучва се действието на различни етерични масла и водни растителни екстракти срещу *A. gossypii* (Zhou et al., 2004; Ebrahimi et al., 2013). Yankova et al. (2009) установяват висока ефикасност на Триложи и Ним Азал Т/С, екстракти от дърво ним срещу брашнеста мана и листни въшки по краставиците.

Растителните продукти имат редица предимства, които ги правят предпочитани в съвременното биологично земеделие. Те са алтернативна възможност за контрол на вредителите в съвременните растително-защитни системи.

**Целта** на проучването е да се установи ефикасността на растителни масла от синап (*Sinapis alba* L.), коноп (*Cannabis sativa* L.) и бял равнец (*Achillea millefolium* L.) в концентрация 0,5% и 1% срещу брашнеста мана (*Podosphaera xanthii* U. Braun & N. Snish. Comb. Nov. Syn. *Sphaerotheca fuliginea*) и памукова листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) при краставици отглеждани в стоманено-стъклени оранжерии.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ**

Проучванията са проведени през периода 2013-2014 г. при отглеждане на краставици сорт Киара (листни въшки) и Вихра (брашнеста мана) в неотопляеми стоманено-стъклени оранжерии на ИЗК "Марица"-Пловдив.

### Варианти (продукти за растителна защита-ПРЗ):

Контрола (не третирана)

Инсектициди:

Моспилан 20 СП 0,0125% (а. в. ацетамиприд) (еталон)

Фунгициди:

Байфидан 250 ЕК 0,02% (а. в. триадименол) (еталон)

Домарк 10 ЕК 0,05% (а. в. тетраконазол) (еталон)

Растителни масла:

Синап (*Sinapis alba* L.) 0,5%

Синап (*Sinapis alba* L.) 1%

Коноп (*Cannabis sativa* L.) 0,5%

Коноп (*Cannabis sativa* L.) 1%

Бял равнец (*Achillea millefolium* L.) 0,5%

Бял равнец (*Achillea millefolium* L.) 1%

Растителните масла включени в проучването са предоставени от Агрифлор ООД София.

### Тест патогени и неприятели:

Брашнеста мана (*Podosphaera xanthii* U. Braun & N. Snish. Comb. Nov. Syn. *Sphaerotheca fuliginea*)

Степента на нападение от брашнеста мана е оценена по 5 бална скала (0-4). Отчитанията са направени преди всяко третиране и 5 дни след последното. Индексът на нападение (%) е изчислен по формулата на McKinney, а ефикасността по формулата на Abbott.

### Памукова листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.)

Опитите са проведени при естествена популационна плътност от неприятеля, в четири повторения на обща площ 40 m<sup>2</sup>. Третиранията са извършени, като се отчита

броят на живите индивиди преди пръскане и в интервали 1, 3, 5, 7, 10 и 14 дни след него. Ефикасността (E%) се изчислява по формулата на Henderson-Tilton.

Направен е сравнителен анализ по метода на Duncan's multiple range test (Duncan, 1955).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от теста на Дънкан показват, че през 2013 г. най-нисък е индексът на нападение от *Podospaera xanthii* след третиране с Домарк 10 ЕК, Байфидан 250 ЕК, синап 0,5%, синап 1% и коноп 1%, които са в една и съща група на значимост (Табл. 1). Маслото от коноп 0,5% има значително по-слаб ефект върху брашнестата мана – 20,76%. Най-силно нападение е установено в контролния вариант - 83,97%.

През втората година на проучване са установени по-голям брой групи на влияние между отделните варианти. Най-слабо нападение е установено след третиране със синап 1% (16,91%). Значително по-силно нападение е отчетено при продуктите Байфидан 250 ЕК, бял равнец, 0,5% и коноп 0,5%. Най-силно нападение е установено в контролния вариант - 84,40%.

Продуктите могат да бъдат групирани в три групи на влияние средно за периода. Най-силен ефект е наблюдаван при нетретираните растения 84,18%. Нападението е по-високо във варианта, третиран с коноп 0,5%. Останалите варианти имат по-голям ефект върху нападението от брашнеста мана, като разликите в индекса на нападение са незначителни статистически. Най-нисък индекс на нападение от патогена средно от двете експериментални години е установен при варианта с коноп 1% (16,69%) близък до този отчетен при еталона Домарк 10 ЕК (16,80%) (Табл. 1).

Ефикасността на изследваните продукти показва значителни различия между изследваните варианти. Най-висока е ефикасността при третиране със синап 1% - 80,17%. Най-ниска ефикасност на действие показва маслото от коноп 0,5% (75,42%). Останалите изпитвани растителни масла във високите концентрации показаха по-висока или еднаква ефикасност с тази на химическите ПРЗ – Домарк 10 ЕК и Байфидан 250 ЕК. Това потвърждава резултатите, установени от Moharam and Obiadallaali (2012), които отчитат ефикасност на растителни екстракти и етерични масла срещу брашнеста мана по бамя, еднаква с тази на конвенционален фунгициди на базата на динокап. Силно редуциране на степента на нападение от брашнеста мана е установено при третиране на краставици с растителни и минерални масла (кимшон, рапично масло, минерално масло) (Hafez, 2008), етерични масла (копър, евкалипт и др.) (Masheva et al., 2012). Според McGrath and Shishkoff (1999) идентифицирането на такива продукти е ценен принос за контрола на това заболяване.

Проведени са проучвания за определяне ефикасността на растителни масла от синап, коноп и бял равнец в две концентрации 0,5% и 1% срещу памуковата листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) при краставици сорт Киара отглеждани в оранжерии. Трите включени в проучването растителни масла в по-ниската концентрация (0,5%) показват значително по-ниска ефикасност спрямо *A. gossypii*. При тази концентрация най-добра биологична активност (E=80,34% 7<sup>-ми</sup> ден след третирането) проявява бял равнец, следват вариантите с коноп (E=79,30% 7<sup>-ми</sup> ден след третирането) и синап (E=76,54% 5<sup>-ти</sup> ден след третирането) (Табл. 2).

Отчетена е много добра ефикасност на включените в проучването растителни масла при по-високата концентрация (1%). При варианта с третиране на растенията с бял равнец в концентрация 1% е отчетена най-висока ефикасност 94,19% 5<sup>-ти</sup> ден след пръскането, близка до максимално отчетената при еталона Моспилан 20 СП 0,0125% (100%). Следват вариантите с коноп 1% с ефикасност 92,18% 5<sup>-ти</sup> ден след третиране и със синап 1% ефикасност 89,97% 7<sup>-ми</sup> ден след третиране. При варианта коноп 1% се

наблюдава много добра инициална ефикасност, като още 1<sup>-ви</sup> ден след третирането тя е над 80% и се запазва сравнително висока 14 дни след него. Тестираните масла показват най-висока ефикасност в периода 5-7 ден след третирането (Табл. 2).

Маслото от бял равнец 1% проявява много добра ефикасност срещу брашнеста мана и памукова листна въшка, може успешно да се приложи при едновременна поява на вредителите в оранжерии.

Според резултатите от проведените опити трите растителни масла в концентрация 1% имат потенциал да бъдат използвани в рамките на програмите за борба с брашнестата мана и памуковата листна въшка при отглеждането на краставици в култивационни съоръжения. Те са алтернативна възможност, в контекста за управлението на неприятелите чрез ботанически инсектициди подходящи за употреба при биологичното и интегрирано производство на зеленчуци.

## ИЗВОДИ

Изследваните растителни масла имат висока ефикасност срещу причинителя на брашнеста мана по краставиците, като най-добра биологична активност е установена при синап 1% (80,17%) и бял равнец 1% (78,92%).

Установена е висока ефикасност (над 90%) срещу памуковата листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) на растителните масла бял равнец 1% и коноп 1% в периода 5<sup>-ти</sup> - 7<sup>-ми</sup> ден след третирането.

## ЛИТЕРАТУРА

Матеева А., 2000. Алтернативни растително-защитни средства. Земеделие плюс, 11-12.

Digilio M. C., E. E. Mancini, Voto, V. De Feo, 2008. Insecticide activity of Mediterranean essential oils. Journal of Plant Interaction, Vol 3, Issue 1, p. 17-23.

Duncan D., 1955. Multiple range and multiple F-test. Biometrics 11: 1-42.

Ebrahimi M., M. Hasan Safaralizade, O. Valizadegan, 2013. Contact toxicity of *Azadirachta indica* (Adr. Juss.), *Eucalyptus camaldulensis* (Dehn.) and *Laurus nobilis* (L.) essential oils on mortality cotton aphids, *Aphis gossypii* Glover (Hem.:Aphididae). Archives Of Phytopathology And Plant Protection, v. 46, 2153-2162.

El-Naggar M. A., H. M. El- Deeb, R. S. Seham, 2012. Applied approach for controlling powdery mildew disease of cucumber under plastic houses. Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sci., 28 (1): 54-64.

Hafez, Y. M. 2008. Effectiveness of the antifungal black seed oil against powdery mildews of cucumber (*Podosphaera xanthii*) and barley (*Blumeria graminis* f.sp. hordei). Acta biologica Szegediensis, 52(1), 17-25.

Isman, M. B., 2006. Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Annual Review of Entomology, 51: 45-66.

Isman, M.B., 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection, 19: 603-608.

Koul O., S. Walia, G. S. Dhaliwal, 2008. Essential Oils as Green Pesticides: Potential and Constraints. Biopesticides International, v. 4, № 1, 63-84.

Martin-Lopez B., I. Varela, C. Cabaleiro, 2004. Effects of various oils on survival of *Myzus persicae* Sulzer and its transmission of cucumber mosaic virus on pepper. The Journal of Horticultural Science & Biotechnology. Vol. 79, No: 6, pp: 855-858.

Martin-Lopez, B., I. Varela, S. Marnotes, C. Cabaleiro, 2006. Use of oils combined with low doses of insecticide for the control of *Myzus persicae* and PVY epidemics. Pest Manag Sci. Apr; 62(4):372-378.

Masheva, S., Velkov, N. and Velichkov, G. 2012. Alternative Means and Approaches to Control Cucumber Powdery mildew. Ecology and Future, Bulgarian Journal of Ecological Science, 11, 4, 20-25.

McGrath, M. T. and Shishkoff, N. 1999. Evaluation of biocompatible products for managing cucurbit powdery mildew. Crop Protection, 18, 471-478.

Moharam, M. H. A. and Obiadallaali, H. A. R. 2012. Preventative and Curative Effects of Several Plant Derived Agents Against Powdery Mildew Disease of Okra. Not Sci Biol, 2012, 4(3):76-82.

Velkov N., 2007. Cucumber powdery mildew, resistance and tolerance. Proceedings of the First International Conference, Research People and Actual Tasks on Multidisciplinary Science. Lozenec, Bulgaria, 6-8 June, 2007. Vol. 1. 56-61.

Velkov N., St. Neykov, P. Chavdarov. 2008. Resistance in Cucumis sativus germplasm to causal agents of powdery mildew and downy mildew. Acta Horticulture, 830, 1: 229-234.

Yankova V., D. Markova, G. Velichkov, V. Todorova, 2009. Biological Activity of Certain Oils in Control of Green Peach Aphid (*Myzus persicae* Sulz.) on Pepper. IV Balkan Symposium on Vegetable and Potatoes, Bulgaria, Acta Horticulturae, v. 2, № 830, 619-626.

Yankova V., S. Masheva, A. Mateeva, N. Palagacheva, E. Loginova, 2009. Biological Activities of Phytopesticides of *Azadirachta indica* towards Some Harmful and Useful Species. Ecology and Future, Bulgarian Journal of Ecological Science, 8, 4, 26-29.

Zhou, TianMu., Chen, JianQun., Zhang, PengFei. And Wang, YouHong. 2004. The influence of four kinds of plant extracts on the feeding behaviors of *Aphis gossypii*. Acta Phytopylacica-Sinica, 31(3): 252-258.

**Таблица 1.** Индекс на нападение и ефективност на растителни масла срещу брашнеста мана (*Podosphaera xanthii*) на краставици, отглеждани в оранжерии

Вариант	Концентрация %	Индекс на нападение %			Ефикасност %
		2013	2014	Средно	
Синап	0,5	17,70 c	18,18 cde	17,94 cd	78,68
Синап	1,0	16,47 c	16,91 e	16,69 d	80,17
Коноп	0,5	20,76 b	20,45 b	20,60 b	75,42
Коноп	1,0	17,79 c	18,75 b-e	18,27 cd	78,30
Бял равнец	0,5	19,08 bc	19,92 bc	19,50 cd	76,83
Бял равнец	1,0	16,83 c	18,66 b-e	17,74 cd	78,92
Домарк 10 ЕК – еталон	0,05	16,22 c	17,37 de	16,80 d	80,04
Байфидан 250 ЕК - еталон	0,02	16,59 c	19,01 bcd	17,80 cd	78,36
Контрола - нетретирана	-	83,97 a	84,40 a	84,18 a	-

a, b, c...e – Duncan's multiple range test ( $p < 0.05$ )

**Таблица 2.** Ефикасност на някои растителни масла спрямо памуковата листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) при отглеждане на краставици в оранжерии

Вариант, Концентрация (%)	Ефикасност (%) ... дни след третирането					
	1 ден	3 ден	5 ден	7 ден	10 ден	14 ден
Синап 0,5%	55,65±2,75 c	69,16±2,34 d	<b>76,54±0,78 d</b>	75,89±0,71 d	73,87±1,52 c	71,95±3,56 c
Синап 1%	74,94±6,91 b	86,49±3,08 b	89,33±3,06 c	<b>89,97±2,25 b</b>	85,99±2,39 b	83,51±2,81 b
Коноп 0,5%	61,68±6,01 c	72,59±4,12 cd	79,07±4,50 d	<b>79,30±6,03 cd</b>	74,15±8,42 c	69,86±8,55 c
Коноп 1%	83,17±2,77 a	88,57±0,89 b	<b>92,18±2,29 bc</b>	90,90±1,51 b	83,87±3,20 b	81,66±3,23 b
Бял равнец 0,5%	45,57±3,08 d	60,69±2,93 e	80,09±2,09 d	<b>80,34±1,42 c</b>	68,63±1,44 c	67,81±1,45 c
Бял равнец 1%	59,37±2,81 c	73,19±1,11 c	<b>94,19±1,48 b</b>	91,89±1,74 b	86,11±2,24 b	84,29±3,11 b
Моспилан 20 СП 0,0125% ет.	83,84±5,37 a	99,38±0,31 a	100,00±0,00 a	100,00±0,00 a	100,00±0,00 a	100,00±0,00 a

a, b, c ... e – Duncan's multiple range test ( $p < 0,05$ )