АЛТЕРНАТИВНА ЗАЩИТА НА ЗЕЛЕНЧУКОВИТЕ КУЛТУРИ ОТ ВРЕДИТЕЛИ

Проф. д-р Стойка Машева, Доц. д-р Винелина Янкова

Зеленчукопроизводството е важен подотрасъл на растениевъдството. Развитието му в нашата страна се обуславя от редица предпоставки - благоприятни почвено-климатични условия, богат генофонд от местни и интродуцирани сортове, значителен опит и богати национални традиции в отглеждането на тези култури и синхронизирана с европейското законодателство законова нормативна уредба. Зеленчуците са неразделна част от храната на хората. Редовната им консумация понижава риска от хронични заболявания. Установено е, че замяната на храни с висока енергийна плътност (висококалорични) с храни с ниска енергийна плътност (плодове и зеленчуци), е важна част от стратегията за здравословно хранене и управление на теглото. Според Европейския информационен съвет по храните България е на 13 място в Европа по консумация на плодове и зеленчуци. Това произтича и от факта, че от сезонни, днес те се предлагат целогодишно на пазара. Производството им е интензивно, монокултурно, особено в култивационните съоръжения. Създават се условия за натрупване на неприятели и патогенни микроорганизми в почвата, което води до увеличаване броя на третиранията с продукти за растителна защита (ПРЗ). Това може да замърси продукцията и околната среда, да създаде риск за човешкото здраве. Според Стокхолмската конвенция за устойчивите органични замърсители девет от дванадесетте най-опасни и устойчиви органични химикали са пестициди.

През 2006 г. Greenpeace публикува подробен доклад за остатъчните количества от ПРЗ в плодове и зеленчуци в германските супермаркети. Установено било, че пипери, произведени в Алмерия, Испания съдържат остатъчни количества от активни вещества, които не са разрешени за употреба в Европа. Освен това 2% от пробите от плодове и зеленчуци съдържали остатъци над горната референтна доза, а в 44% от пробите били установени остатъци от три и повече пестицида. Оказало се, че по-голямата част от испанските производители са били сертифицирани по GLOBALGAP или по друга система за качество. Това предизвиква небивал скандал. Износът за Европа силно намалява. Площите, заети с пипери в Алмерия се редуцират с 1500 ha, петнадесет души са арестувани и са иззети около 4000 kg незаконни пестициди, някои от тях внесени от Китай. В резултат GLOBALGAP свиква работна група за ревизия и разработване на нови насоки на IPM. Този скандал предизвиква обрат в манталитета на испанските производители и власти. Те са принудени бързо да преминат към интегрирано производство, чрез прилагане на биоагенти за контрол на вредителите. Това става възможно благодарение на испанското правителство, което поема 50% от стойността на биоагентите. В резултат площите с пипер в Алмерия се увеличават до 7000 ha. ЕС поставя изискване за откриване на супермаркети без „остатъчни количества”.

През същата година (2006) Greenpeace събира и анализира и проби от пресни зеленчуци в Китай. Установено било, че в супермаркети в Хонконг се продават такива с опасно високо съдържание на остатъци от пестициди. В над 70% от доматените проби се съдържало забраненото вещество линдан, в 40% - комбинация от три или повече пестициди, а в една проба – пет вида остатъци. Остатъчните количества в 13% от пробите били над допустимите според Codex standarts.

През последните две десетилетия в европейските страни се провежда непрекъснат контрол за остатъчни количества от пестициди в плодове и зеленчуци, произведени конвенционално, интегрирано и органично. Целта е да се прецени хранителния прием на хората и комулативния риск от откритите пестициди в хранителните продукти. Тази оценка обаче е непълна и в мого случаи неизползваема, защото не отчита наличието на остатъци едновременно от два и повече пестицида. Не може да се прецени съществува ли синергизъм във вредното им влияние или не. Необходим е нов подход за осигуряване на безопасна зеленчукова продукция. Формира се осъзнатата нужда от предприемане на мерки за ограничаване употребата на пестициди. До приемането на Директивата за устойчива употреба през 2009 г., страните от Западна и Северна Европа разработват Национални стратегии и програми за намаляване употребата на химични ПРЗ. Пример в това отношение са Дания, Холандия, Швеция и Норвегия, които стриктно спазват своите програми и постигат значително редуциране употребата на тези вредни вещества. В резултат зеленчуците, произведени в Дания са шест пъти по-малко замърсени с пестициди, а качеството на водите се е подобрило два пъти.

През 2006 г. Европейският парламент прие Регламент № 396, определящ максимално допустимите граници на остатъчни вещества от пестициди във и върху храни и фуражи от растителен и животински произход.

Световните тенденции за екологично земеделие изискват да се търси алтернатива на конвенционалното производство. Такива са интегрираните системи за производство и биологичният метод за борба с болестите и неприятелите при зеленчуците. Съгласно чл. 14 от Директива 2009/128/ЕС и чл. 55 от Регламент ЕО №1107/2009 спазването на общите принципи за интегрирано управление на вредителите при земеделските култури стана задължително изискване от 2014 г.

В света се работи интензивно по разработване и производство на биопродукти, чрез които в почвата се внасят полезни микроорганизми, които подобряват здравословния статус на растенията. В растителнозащитните технологии навлизат вече нови пестициди на базата на растителни екстракти (фитопестициди), които имат репелентно и токсично действие спрямо вредителите. Основната цел е редуциране употребата на химични продукти за растителна защита. Европа е на едно от първите места по производство и употреба на биоагенти в растениевъдството. В момента мощни компании като Koppert (Холандия), Biobest (Белгия), Syngenta Bioline и BCP- Sertis (Англия), Bio-Bee (Израел) и Applied Bionomics (Канада) произвеждат разнообразие от биоагенти за растениевъдството.

Съвременните насоки в растителна защита, както и в много други области, са поставянето им на екологични основи, т.е. съобразяването им с основни екологични принципи и подходи на устойчивото биологично земеделие: хармонично съчетаване интересите на човека с възможностите на природата; използване на методи и средства, които не вредят на околната среда; производство на здравословни храни; разумно и пестеливо използване на енергията и природните ресурси. Растителнозащитната практика трябва да допринася за осигуряване на достъп до здравословна храна и прозрачна информация относно производството й.

Биологичното земеделие е система, която напълно отговаря на целите на устойчивото развитие. Това се постига чрез: съхраняване и повишаване на почвеното плодородие; свеждане до минимум отрицателното въздействието на земеделието върху околната среда; въвеждане на земеделски практики, отговарящи на изискванията за производство на безопасни храни; намиране на алтернативи на скъпите и опасни агрохимикали; намаляване на енергоемкостта на земеделското производство.

При биологичното земеделие цялата производствена система се разглежда като един жив организъм, в който всички компоненти (почва, растения, животни, микроорганизми, болести, неприятели, ентомофаги) са взаимно свързани в динамични взаимоотношения. Използва се разнообразието от видове, за да може системата да бъде по-продуктивна и в нея да присъства полезното взаимодействие на компонентите. Агроекосистемата, като управлявана от човека, се отличава от природните екосистеми по това, че е нестабилна. Биологичното равновесие в нея лесно се нарушава. Поради това, всяко неприродосъобразно въздействие може да има негативни последствия.

Концепцията за биологичното земеделие възниква като резултат на ново отношение към проблемите на околната среда, осигуряването на здравословна продукция и опазването на човешкото здраве. От практическа гледна точка значение за развитието му имат: стремежът на фермерите да намалят производствените разходи; стремежът на консуматорите към здравословни храни; възможността за получаване на финансова подкрепа от държавата, поради екологичното и социално значение на биологичното земеделие.

Растителната защита е един от факторите с най-значително влияние при интензивното земеделие и в частност при производството на зеленчукови култури в култивационни съоръжения. Монокултурното им отглеждане в тях често налага използването на значителни количества пестициди. До скоро стратегията за борба бе ориентирана към пълно унищожаване на вредните видове, без да се отчита мястото им в структурата на съответните агробиоценози. Естествените екосистеми са балансирани и саморегулиращи се. Управленческата намеса на човека с оглед получаването на високи добиви доведе до нарушаване на равновесието. Интензивното използване на химични продукти предизвика непредвидени и негативни изменения в агробиоценозите. Причините за тази ситуация са различни:

- По-голямата чувствителност на полезните видове (хищници, паразити, антагонисти) спрямо използваните пестициди, в резултат на което тяхната

плътност се редуцира и те не са в състояние да изпълняват регулиращите си функции;

- Силен токсичен натиск на прилаганите пестициди върху популациите на вредните видове и появата на щамове или раси с повишена устойчивост към използваните химични продукти за растителна защита;
- Биологично заместване на видовете, при което освободената от унищожения вредител ниша, се заема от други видове, които преди това са в незначителна численост и те стават доминантни. Нарушаване на равновесието в резултат на химичните третирания в полза на вредните видове.

Култивационните съоръжения от своя страна са специфична зона, където растенията са изолирани и се характеризират със следните особености:

- Ограничен видов състав на отглежданите култури, в резултат на което и ограничен сеитбооборот;
- Сравнително постоянни условия за развитие на културите, благоприятстващи развитието на вредителите;
- В екологичен аспект оранжериите се оказват съоръжения, които са изолирани и за естествените врагове на вредителите.

Това налага внасянето, адаптирането и опазването на биоагентите с оглед успешен контрол на болестите и неприятелите. Негативните последствия от интензивната химизация на растителната защита са резултат от игнорирането на саморегулиращите механизми в екосистемите.

Заради реалната опасност от замърсяване на околната среда и зеленчуковата продукция с остатъчни количества от пестициди, създаване на резистентност при вредителите срещу често употребяваните ПРЗ, възникване на нови по-агресивни раси и щамове при патогените, световната наука все по-често залага на алтернативни средства и подходи при храненето и растителната защита на културите. През последните години усилено се разработват и изпитват такива, както при производството в култивационни съоръжения, така и на открито. Залага се на минерални соли, етерични масла, растителни екстракти, биологични агенти (микро- и макробиоагенти), компости, устойчиви сортове, агротехнически мероприятия и др.

<u>Ботанически продукти за растителна защита (фитопестициди)</u>

Репелентното и токсично действие на фитопестицидите се дължи на намиращите се в тях естествени съединения – алкалоиди, естери, гликозиди и др. Наборът от тези продукти постоянно се разширява. Те са алтернативна възможност за борба с болестите в съвременните екологосъобразни технологии. Характерно за фитопестицидите е тяхното бързо действие и кратко последействие, което ги прави подходящи за зеленчукопроизводството. Днес в търговската мрежа се предлагат фитопестицидите Триложи, Тиморекс 66 ЕК, Тиморекс голд, Ним Азал Т/С, Агри 50 FN, Агрикол, Пирос, Пиретрум, Ротена, HF и др. Установено е, че смесването на екстракти от различни растителни видове има синергичен ефект спрямо някои насекоми. Ефикасността на воден екстракт от пелин срещу листни въшки, тютюнев трипс, паяжинообразуващ акар и оранжерийната белокрилка значително се

повишава при съвместно приложение с боров екстракт. Повишението е от 50 до 80%.

<u>Фитофунгициди</u>

Триложи

Съдържа натурален екстракт - масло от семената на дървото Neem (*Azadirachta indica* A. Juss). Има широк спектър на действие. Ефикасен е срещу патогенни гъби, насекоми и акари. Контролира брашнести мани, ръжди, черни листни петна, листни въшки, белокрилка и акари.

Триложи има превантивно и лечебно фунгицидно действие. Той покрива и изсушава спорите на гъбите и спира развитието на заболяването. Активната му съставка е хидрофобен екстракт от маслото Neem; Прилага се в концентрация 1% . Интервал на пръскане: 7-14 дни. Карантинен срок - няма.

Активност на Триложи към някои патогени при зеленчуковите култури

Патоген/неприятел	**Заболяване**	**Активност**
Alternaria spp.	Кафяви листни петна	****
Botrytis spp.	Сиво гниене	****
Bremia lactucae	Мана по салати	***
Leveillula spp.	Брашнеста мана по пипер	***
*Podosphaera xanthii**	Брашнеста мана по тиквови	****
Uromyces phaseoli	Ръжда по фасул	***
Erisyphe cichoracearum	Брашнеста мана по салати	**
Peronospora effusa	Мана по спанак и броколи	*

Забележка: Активност - **** отлична; *** добра; ** умерена; * слаба

Ефикасност на фитопестициди от *Azadirachta indica* срещу брашнеста мана по краставици

ПРЗ	**Концентрация (%)**	**Ефикасност (%)**
1. Триложи – 3 третирания	1,0	97,72
2. НимАзал Т/С – 3 третирания	0,3	74,98
3. Пони 5 СК + Вектра + Триложи	0,05 + 0,03 + 1,0	96,99
4. Байфидан + Триложи + Триложи	0,02 + 1,0 + 1,0	95,30

Тиморекс 66 ЕК и Тиморекс голд

Ново поколение фитофунгициди, базирани на растителен екстракт от дървото *Melaleuca alternifolia.* Продуктите са ефикасни срещу: мана, брашнеста мана, алтернариоза, сиво гниене и ръжда по зеленчуковите и други култури. Безвредни са за полезните насекоми и пчелите, не замърсяват околната среда. Демонстрират ефикасност, сравнима с ефикасността на системните фунгициди. Не са установени остатъчни количества в продукцията.

Тиморекс 66 ЕК е маслен екстракт от листа и връхчета от клони на Австралийско чаено дърво *Melaleuca alternifolia.* Биологичен, листен фунгицид с контактно и предпазно действие срещу гъбни патогени и бактерии. Активно вещество: Водна емулсия, масло от чаено дърво, растително масло, натриев бикарбонат, вода. Механизъм на действие: притежава отлично предпазно и изкореняващо действие, инхибира покълването на спорите, спира нарастването на мицела и блокира развитието на инфекцията. Регистрация срещу: причинителите на брашнеста мана (*Erysiphe cichoracearum* и *Sphaerotheca fuliginea*) по краставици в оранжерии, брашнеста мана по домати и пипер (*Leveilula taurica* (Lev.) Arnaud) и лозя (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.), брашнеста мана (*Sphaerotheca pannosa* (Wallr & Fr.) Lev. var. r*osae)* и ръжда по роза (*Phragmidium mucronatum* Pers.) ранно кафяво гниене по кайсия (Monilinia laxa (Aderhold & Ruhland) Honey). Доза: 0,5% (500 ml/da) за предпазно третиране през интервал 7-10 дни и 1,0% (1000 ml/da) при наличие на зараза. Работен разтвор 40 L/da. Предпазно - ниската доза, при поява на болеста – високата.

Тиморекс голд е естествен фунгицид, базиран на растителен екстракт от *Melaleuca alternifolia,* използва се в коцентрация 0,75%. Има многостранно действие срещу гъбни и бактерийни болести. Тиморекс голд демонстрира ефикасност, подобна на тази на системните фунгициди и е сертифициран за конвенционално и органично производство. Той не оставя остатъци. Екологичен фунгицид, безвреден за полезните насекоми и пчелите. Активно вещество – съдържа терпени и техните алкохоли, които са с доказани антисептични, фунгицидни и бактерицидни свойства. Механизъм на действие – антимикробната активност се дължи на способността му да нарушава пропускливостта на клетъчните мембрани, да унищожава клетъчната цялост, да потиска дишането и процеса на транспортиране на йоните.

Ефикасност на Тиморекс 66 ЕК и Тиморекс Голд срещу брашнеста мана и мана по краставиците

ПРЗ	Доза/конц %	Ефикасност (%) срещу:	
		S. fuliginea	*P. cubensis*
Тиморекс 66 ЕК	0.5	66.51	57.10
Тиморекс 66 ЕК	1.0	87.08	64.15
Тиморекс Голд	0.75	84.98	-
Корсейт Про ВГ	0.2	-	88.73
Квадрис 25 СК	0.075	83.94	83.78

Agri 50 NF и Agricolle

Agri 50 NF е инсектоакарицид/фунгицид с контактно действие. Представлява суспензионен концентрат с физичен начин на действие. Прилага се в култивационни съоръжения и на открито. Механизмът му на действие се изразява с образуване на филм, който задушава листните вредители като белокрилки, въшки, акари, а също и гъбни патогени. Резултатът е: безопасен, ефикасен пестицид, предоставящ икономически ефективен контрол върху трудни за борба листни насекоми и патогени

Действието на **Agricolle** се базира на свойствата на полизахариди с растителен произход. Нанесен като лепкав слой той събира насекомите и редуцира плътността им с просто физично действие. Agricolle се вписва в екологичните стратегии за управление на вредителите. Той е съвместим с IPM и биологичните стратегии за контрол, благодарение на своя състав и бързо разграждане в околната среда. Характеризира се с: висока производителност, бързо разграждане, няма остатъчни количества. Agricolle се прилага при: домати, патладжан, пипер, тиквички, пъпеши, дини и краставици, ягоди, овощни и цитрусови, украсни видове.

Продуктът Agri 50 NF 2 ppm има добра ефикасност срещу памуковата листна въшка и срещу възрастните на оранжерийната белокрилка. Agricolle 3 ppm е ефикасен срещу възрастните на оранжерийната белокрилка.

Ефикасност на Agri 50 NF и Agricolle срещу брашнеста мана по краставици в оранжерии

ПРЗ	Концентрация (%)	Ефикасност (%)
1. Agri 50 NF	2 ppm	53,23
2. Agricolle	3 ppm	53,35
3. Тиморекс 66 ЕК	1,0	71,78
3. HF	250 mL/da	79,58
4. Байфидан 250 ЕК	0,02	80,24

Ефикасност на продуктите Agri 50 NF, Agricolle и Пиретрум ФС ЕК срещу памуковата листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) при краставици в оранжерии

Вариант	Ефикасност (%) ... дни след третирането					
	1	3	5	7	10	14
Agri 50 NF 2 ppm	63,99	67,87	65,36	56,15	44,30	26,85
Agricolle 3 ppm	56,65	61,32	54,72	46,03	19,02	25,58
Пиретрум ФС ЕК 0,05%	74,23	84,81	82,96	79,21	75,99	70,44
Моспилан 20СП 0,02%	97,10	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Ефикасност на продуктите Agri 50 NF, Agricolle и Пирос срещу възрастните на оранжерийната белокрилка (*Trialeurodes vaporariorum* West) при краставици в оранжерии

Вариант	**Ефикасност (%) ... дни след третирането**					
	1	**3**	**5**	**7**	**10**	**14**
Agri 50 NF 2 ppm	61,77	83,34	87,29	88,71	80,61	78,05
Agricolle 3 ppm	93,60	96,51	98,85	99,03	96,20	94,46
Пирос 0,08%	89,84	95,29	96,77	97,30	85,44	82,60
Моспилан 20 СП 0,02% ет.	89,75	94,76	96,07	91,20	74,04	71,18

Фитоинсектициди

Към тази група принадлежат препаратите с активно вещество азадирахтин (Ним Азал Т/С, Азатин ЕК, Нимикс, БиоНим Плюс 1,5 ЕК и др.), екстрахирани от зърната и вегетативната маса на дървото ним (*Azadirachta indica* A. Juss). По химичен състав са лимоноиди и притежават специфично антифидантно и детерентно действие – потискане и спиране на храненето, редукция на линеенето, деформации при какавидите и имагиниралите възрастни, намаляване на плодовитостта на женските индивиди.

Биопродуктът **Ним Азал Т/С** е ефикасен инсектоакарицид. При третиране образува фин филм върху напръсканите части на растението, има силно проникващо действие през листата и се транспортира в цялото растение. Препаратът има стомашно действие и блокира образуването на ларвния хорхмон екдизон в организма на вредителите. Развитието на ларвите се преустановява, стават слабоподвижни и спират да се хранят, при което се прекъсва тяхното вредно действие. Загиват след няколко дни.

Ефикасност на НимАзал Т/С към различни стадии на обикновения паяжинообразуващ акар (*Tetranychus urticae* Koch.) по пипер в стъклени оранжерии

Препарат, концентрация (%)	**Стадий**	**Ефикасност (%) по дни след пръскането**			
		1	**3**	**7**	**14**
Нисоран 5 ЕК 0.06% (еталон)	възрастни	83.40	93.50	97.10	99.50
Ним Азал Т/С 0.3%		100.00	100.00	99.60	99.70
Нисоран 5 ЕК 0.06% (еталон)	ювенилни	84.20	98.70	99.60	99.40
Ним Азал Т/С 0.3%		99.90	99.50	99.90	100.00
Нисоран 5 ЕК 0.06% (еталон)	подвижни форми	83.90	97.70	98.70	99.70
Ним Азал Т/С 0.3%		99.90	99.60	99.70	99.80
Нисоран 5 ЕК 0.06% (еталон)	яйца	58.60	46.80	74.30	99.70
Ним Азал Т/С 0.3%		93.90	99.80	99.40	99.90

В България препаратът е регистриран в концентрация 0,3%. Предимства на продукта: не е токсичен за човека и топлокръвните животни; безопасен е за пчелите и повечето ентомофаги; няма карантинен срок. Ним Азал Т/С успешно маже да се прилага в интегрираните и биологични растителнозащитни системи за контрол на различни неприятели.

НимАзал Т/С 0.3% е ефикасен акарицид, подходящ за борба с паяжинообразуващия акар по оранжерийните зеленчукови култури.

НимАзал Т/С 0.3% има добра афицидна активност и може да се използва за контрол на памукова листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) по краставици в оранжерии.

Ефикасност на НимАзал Т/С 0.3% срещу памукова листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) по краставици в оранжерии

Вариант	**Ефикасност, %/Дни след третирането**					
	1	**3**	**5**	**7**	**10**	**14**
Вазтак 10 ЕК 0,03%	87,65	91,08	96,54	96,76	92,7	92,4
Карате макс 0,025%	71,75	79,54	89,67	79,76	79,32	78,36
Пикадор 0,05%	95,16	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Ним Азал Т/С 0,3%	63,16	75,48	88,99	94,11	87,36	68,02

НимАзал Т/С 0.3% успешно контролира и тютюневия трипс. През последните години той вреди по доматите през цялата вегетация. Често в популациите му се наблюдават прояви на резистентност към използваните ПРЗ. Тогава в системите за борба се включват ботаническите инсектициди.

Ефикасност на фитопестициди срещу тютюнев трипс (*Thrips tabaci* Lindeman) при домати в култивационни съоръжения

Вариант	**Дни след третирането**	**Ефикасност, %**
Вазтак нов 100 ЕК 0,03%	1	66,13
Пиретрум ФС ЕК 0,05%		64,02
Пирос 0,08%		58,12
НимАзал Т/С 0,3%		59,65
Вазтак нов 100 ЕК 0,03%	3	78,83
Пиретрум ФС ЕК 0,05%		75,19
Пирос 0,08%		70,54
НимАзал Т/С 0,3%		67,10
Вазтак нов 100 ЕК 0,03%	5	80,65
Пиретрум ФС ЕК 0,05%		**89,29**
Пирос 0,08%		82,86
НимАзал Т/С 0,3%		73,09

Друг опасен неприятел, който през последните 3-4 години създава сериозни проблеми при отглеждането на домати както в култивационни съоръжения, така и на открито е доматеният миниращ молец (*Tuta absoluta* Meyrick) (*Lepidoptera*:*Gelechiidae*). Борбата срещу него е трудна поради скрития начин на живот на гъсениците и бързото развитие на резистентност в популациите към използваните инсектициди. Ним Азал Т/С 0,3% е ефикасен и срещу този неприятел. Той успешно контролира гъсениците на молеца от всички възрасти. Най-висока ефикасност фитопестицидът демонстрира при трикратно третиране през интервал от 7 дни.

Ефикасност на Ним Азал Т/С 0,3% срещу смесена популация от гъсеници различни възрасти (L1-L4) на доматения миниращ молец (*Tuta absoluta* Meyrick)

Вариант	**Ефикасност, %/Дни след третиране**		
	3	**7**	**14**
Ним Азал	44,58	65,72	78,42

Пиретрум ФС ЕК. Представлява натурален екстракт от *Chrysanthemum cinerariefolium*. Съдържа 32% екстракт от пиретрум (25% пиретрин)+32% сусамово масло+36% прилепители (меки калиеви сапуни). Механизъм на действие: Пиретрум ФС ЕК е биологичен инсектицид с контактно действие и много бърз начален ефект, изразен в парализа на насекомите и блокиране на натриевите канали. Продуктът е безвреден за хората и околната среда; разгражда се бързо; подходящ е за биологично земеделие и интегрирано производство. В България е регистриран срещу памукова листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) по зеленчуци, приложен в концентрация - 0,05 %.

Пирос Активното му вещество е 36,6% екстракт от пиретрум. Механизъм на действие: При попадане в организма на насекомите чрез храната, при контакт или чрез трахеите, естествените пиретрини достигат до нервната система. Инхибират активността на ацетилхолин-естеразата и нарушават процесите на обмяна на йоните на натрия и калия. При употреба причинява първо парализа и след това смърт на неприятелите. Характеризира се с изключително бързо действие и кратко последействие - “knock-down effect”. Продуктът има изключително бързо действие и кратко последействие, което позволява прилагането на полезни видове 24-36 часа след третирането; не причинява фитотоксичност; смесим е с повечето фунгициди и инсектициди. В България е регистриран срещу оранжерийна белокрилка по зеленчуци в концентрация 0,08%. И двата фитопестицида демонстрират висока ефикасност срещу тютюневия трипс.

При лабораторни тестове за определяне страничното действие на фитопестицидите срещу паразита *Encarsia formosa* Gah., един от най често използваните биоагенти срещу оранжерийната белокрилка, е установено, че Тиморекс 66 ЕК, Тиморекс Голд и НимАзал Т/С са слабо токсични към биоагента и могат да бъдат прилагани съвместно в интегрираните и биологични системи. Пирос

и Пиретрум ФС ЕК са токсични към *E. formosa*, но имат бързо и кратко последействие, което позволява след тяхното прилагане да се внесе паразита.

Токсичност на някои фитопестициди към имагото на *Encarsia formosa* Gah.

Активна субстанция	Продукт	Конц. (%)	Токсичност	
			%	група
Melaleuca alternifolia	Тиморекс 66 ЕК	1,0	22,00	+
Melaleuca alternifolia	Тиморекс Голд	1,0	24,00	+
Azadirachta indica	НимАзал Т/С	0,3	20,69	+
Chrysanthemum cinerariaefolium	Пиретрум ФСЕК	0,05	65,00	+++
Chrysanthemum cinerariaefolium	Пирос	0,08	66,67	+++

Забележка: Нетоксични, токсичност до 20% (-); Слабо токсични, токсичност до 37% (+); Средно токсични, токсичност до 63% (++); Токсични, токсичност до 80% (+++); Силно токсични, токсичност над 80% (++++).

Микробиални биопродукти

Биопрепаратите са микроорганизми или продукти от тяхната жизнена дейност. Те могат да бъдат: **бактерийни препарати**, базирани на *Enterobacter cloacae*; *Paenibacillus macerans; Bacillus coagulans; Serratia marcescens; Bacillus pumilis; Pantoea agglomerans; Bacillus subtilis; Pseudomonas fluorescens и Saccharomyces cerevisiae.* Изолати от тях са регистрирани за борба с гъбни патогени

Антибиотици, продуцирани от някои биоагенти

Антибиотик	Източник	Патоген	Болест
2, 4-diacetyl-hloroglucinol	*Pseudomonas fluorescens* F113	*Pythium* spp.	Загниване
Agrocin 84	*Agrobacterium radiobacter*	*Agrobacterium tumefaciens*	Гали по корените
Bacillomycin D	*Bacillus subtilis* AU195	*Aspergillus flavus*	Замърсяване с афлатоксини
Bacillomycin, fengycin	*Bacillus amyloliquefaciens* FZB42	*Fusarium oxysporum*	Увяхване
Xanthobaccin A	*Lysobacter* sp. strain SB-K88	*Aphanomyces cochlioides*	Загниване
Gliotoxin	*Trichoderma virens*	*Rhizoctonia solani*	Кореново гниене
Iturin A	*B. subtilis* QST713	*Botrytis cinerea* and *R. solani*	Загниване
Mycosubtilin	*B. subtilis* BBG100	*Pythium aphanidermatum*	Загниване
Pyoluteorin, pyrrolnitrin	*P. fluorescens* Pf-5	*Pythium ultimum* and *R. solani*	Загниване

по някои зеленчукови култури; **гъбни препарати**, базирани на *Trichoderma spp.; Fusarium spp.; Pythium oligandrum; Acremonium alternatum; Acrodontium crateriforme; Ampelomyces quisqualis; Cladosporium oxysporum* и *Gliocladium virens**;*** **вирусни препарати**. Предимства - не замърсяват природната среда; имат тясна специализация; не създават резистентност. Принцип на действие на биоагентите: директен антагонизъм /хиперпаразитизъм/; смесен патоантагонизъм /антибиотици, протеолитични ензими/; индеректен антагонизъм – индуциране на устойчивост у гостоприемниците.

***Trichoderma* spp.**

Биоагентът *Trichoderma* е сред най-често срещаните сапрофитни гъби. Изолират се както от обработваеми, така и от горски почви. Много от тях притежават антагонистични способности, а някои стимулират растежа на култивираните растения.

Механизъм на действие :

Биоагентът *Trichoderma* колонизира почвата около корените на растенията и ги предпазва от патогенните гъби по следните четири механизми: конкуренция за пространство и хранителни елементи; отделя биологично активни вещества; микопаразитизъм (*Trichoderma* може да расте върху мицела на фитопатогенните гъби, като го разгражда ензимно и се храни с получените вещества. По този начин физически унищожава патогена); подобрява състоянието на растението.

Регистрирани продукти: Триходермин НП, Промот ВП, Екосом, Супресивит и др.

Родът *Trichoderma* включва 89 вида. С най-голямо значение за промишлено, медицинско и биоконтролно приложение са: *Trichoderma hamatum; Trichoderma harzianum; Trichoderma koningii; Trichoderma longibrachiatum; Trichoderma reesei; Trichoderma virens; Trichoderma viride.* Видовете от род *Trichoderma* растат бързо, формират конидии изобилно и имат широк спектър от ензими, включително целулозоразлагаждащи. Антагонистичните свойства на изолати от тези гъби са установени и изследвани преди повече от 70 години, но едва в последно време станаха търговски достъпни. Това е в резултат от промяната на обществената нагласа към използването на химични ПРЗ и химични фумиганти за обеззаразяване на почвата като метилбромид и др.

Триходермин

Триходермин е безвреден биологичен фунгицид, защитаващ растенията от почвени фитопатогени. Активността на препарата се дължи на наличието на гъбата *Trichoderma* spp. щам 6, подтискаща развитието на фитопатогенни гъби като *Fusarium, Verticillium, Pythium, Rhizoctonia* и други. Регистрация: Продуктът е регистриран в България в дози: Триходермин НПА 10-20 kg/da и Триходермин НГ 5-15 kg/da.

Promot WP

Микробиологичен стимулатор на растежа. Promot WP е натурален продукт, получен от ферментацията на микроорганизми (*Trichoderma koningii* и *Trichoderma harzianum*). Съдържа живи микроорганизми, ензимни комплекси и хранителни

вещества. Стимулира растежа на растенията, подобрява здравния им статус. Промот предлага: по-добра кълняемост на семената; увеличени нива на преживяемост (увеличена устойчивост на патогени); мощна коренова система; по-ран цъфтеж; по-високи добиви с по-високо качество.

Продукти за растителна защита базирани на *Trichoderma harzianum*

Активна съставка	**Концентрация**	**Търговско име/ щам №**
Trichoderma harzianum	WP 2x10 (9) spores/g	Trichoplus /7161
Trichoderma harzianum (кореново третиране)	WP 5x10(8) conidia/g	Eco-T /6938
Trichoderma harzianum T39	WP 1x10 (9) CFU /g	Trichodex WP /6287
Trichoderma harzianum (надземно третиране)	WP 2x10 EG spores/g	Eco-77 /7495
Trichoderma harzianum DB 103	SC 1x10(9) spores/g	T-Gro /7456

Фузаклин гранулат

Биологичен почвен фунгицид. Активно вещество: *Fusarium oxisporum* var. *lycopersici.* В България продуктът е регистриран срещу почвени патогени *Fusarium, Pythium, Rhizoctonia* по краставици оранжерийно производство.

Ефикасност на биопродукти срещу почвени патогени при краставизци

№ по ред	**Вариант**	**Индекс на нападение в %**	**Ефикасност в %**
Fusarium spp.			
1.	Контрола нетретирана	64,23	-
2.	Фузаклин по схема	22,65	64,64
3.	Промот по схема	17,96	71,92
4.	Превикур + топсин М 70 ВДГ	11,91	81,42
Pythium spp			
1.	Контрола нетретирана	68,06	-
2.	Фузаклин по схема	26,49	61,09
3.	Промот по схема	14,22	73,16
4.	Превикур + топсин М 70 ВДГ	9,48	86,00

Приложението на продукта е неколкократно, с което се гарантира сигурна защита от почвени патогени: първо внасяне - 200-250 g от препарата на квадратен

метър с инкорпориране преди засаждане на културите; второ внасяне - при засаждане на постоянно място на растенията 2 - 3 g от препарата в зоната на кореновата система на растенията; трето внасяне - във фаза 7-8 лист на растенията, която е най-уязвима от заразяване с почвени патогени. Дозата е 2 g от препарата около стъблото на растението. Така се поддържа едно много добро ниво на защита и постоянно присъствие на гъбата през вегетацията, което е гаранция за ефикасността. Препаратът има силно превантивно действие.

Поливерзум

Биофунгицид с двойно действие. Активна съставка: *Pythium oligandrum*

Приложим при борба с почвени патогенни гъби - *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Botrytis* spp., *Phytophthora* spp., *Alternaria* spp.; Стимулира растежа и укрепва растенията; Подпомага покълването и равномерния растеж на растенията. Прилага се в доза:

0,5 g/100 g семена полумокро третиране; през вегетацията 10 g/da с 200 L вода - 2-4 третирания. Подходящ за екологично производство.

Ефект при краставици: Плодовете нарастват по-бързо; Увеличава се устойчивостта към маната (*Pseudoperenospora cubensis).*

При домати: Укрепва растенията; Увеличава броя на плодовете; има предпазващ ефект срещу картофената мана (*Phytophthora infestans).* При наличие на зараза може да се извърши поливка.

При оранжериен пипер: Увеличава добива.

При зеле: Увеличава добива и защитава растенията срещу определени болести: Гуша (*Plasmodiophora brassicae*), *Rhizoctonia solani, Alternaria brassicae*.

Галовите нематоди (*Meloidogyne* spp.) имат широк ареал на разпространение и много гостоприемници, което затруднява борбата с тях. Те ограничават производство на зеленчуци в целия свят, като причиняват повреди, които водят до значително намаляване на добивите. Интензивното отглеждане на зеленчуковите култури в оранжерии допринася за силното им намножаване. Използваните химични средства не винаги са достатъчно ефикасни, а употребата им често води до създаването на сериозни екологични проблеми. В света се провеждат проучвания за установяване нематоцидното действие на различни биологични агенти, базирани на: **бактерии** – *Pseudomonas aeruginosa*; *Bacillus firmus* и **гъби** – *Artrhrobotrys oligospora*; *Hirsutella rhossiliensis*; *Pasteuria penetrans*; *Paecilomyces lilacinus*. В литературата има информация за *P. lilacinus*, като ефективен биорегулатор на галовите и цистообразуващи нематоди. През последните десетилетия, има напредък в производството на голям брой биологични продукти, които вече са пуснати в продажба. Някои от добре приетите търговски продукти съдържат бактериите *B. firmus* и *P. penetrans* и гъбата *P. lilacinus*. Проведени са опити за оптимизиране схемите на приложение, на дозите и установяване действието на *P. lilacinus* срещу *Meloidogyne javanica, Meloidogyne incognita* и *Meloidogyne arenaria* при домати. Гъбата *P. lilacinus* се развива в почвата, колонизира корените на растенията и е патогенна за всички стадии от развитието на галовите нематоди.

Изолати от *Trichoderma* spp. са използвани при домати за контрол на галовите нематоди. Наблюдавано е подтискане на плътността на ларви втора възраст, намаляване на нападението и увеличаване на добива. Оценен е потенциалът на гъбния агент *Trichoderma harzianum* за контрол на галовите нематоди *Meloidogyne javanica*. При оранжерийни експерименти галообразуването е намалено и се увеличава свежата маса при заразени с нематода доматени растения, при които почвата е предварително обработена с *Trichoderma*. Всички щамове *Trichoderma* показват способност да колонизират яйца и ларви втора възраст на *M. javanica* при ин витро тестове.

Trichoderma harzianum и *Trichoderma viride* са тестирани за способността им да намалят плътността на галовата нематода *Meloidogyne incognita*. In vitro проучвания показват, че всички тествани щамове са ефективни и причиняват смъртност при нематодата в сравнение с контролата. Внасянето на *Trichoderma* намалява щетите от галовата нематода и подобрява растежа на растенията. Обработка на почвата с агентите за биологичен контрол е извършена преди и по време на разсаждането. Гъби от род *Trichoderma* са изолирани повторно от ризосферата 45 дни след инокулацията с гъбата.

При експерименти с биоагентите *Paecilomyces lilacinus* и *Trichoderma viride,* внесени самостоятелно и в комбинация за контрол на галовите нематоди е установен по-добър растеж на растенията и намален брой гали по корените.

През последните години е увеличено търсенето на екологично устойчиви и безопасни методи за контрол на галовите нематоди. Микробиоагентите могат да бъдат ефикасно средство срещу тях. Те са алтернативна възможност за осигурявне на чиста от пестициди продукция от зеленчуци.

Био Акт ВГ е бионематоцид, базиран на гъбата *Paecilomices lilacinus,* щам 251. Предимства на продукта: удобен за приложение гранулиран нематоцид; щадящ полезните видове; позволяващ съвместното използване и на други биоагенти; подходящ за включване в биологичните и интегрирани системи.

Популационна плътност на галовите нематоди при внасяне на микробиални продукти за растителна защита при отглеждане на краставици в стоманено-стъклени оранжерии

Варианти	**Популационна плътност на нематодите (ларви на 100 g почва)**			**Бал (0-5)**
	Начална популационна плътност (Пн)	**Крайна популационна плътност (Пк)**	**Размножителен коефициент (Рк=Пк/Пн)**	
Био Акт ВГ	372	187	0.54	1.9
T. viride	517	328	0.63	2.2
Био Акт ВГ +*T. viride*	428	176	0.41	1.7
Control	508	674	1.36	3.1

При комбинираното му приложение с *Trichoderma viride* щам Т6 е установен най-нисък бал на галообразуване и по-високи биометрични показатели при растенията. При внасяне на микробиалните продукти (Био Акт ВГ, *Trichoderma viride* щам Т6, Био Акт ВГ + *Trichoderma viride* щам Т6) се наблюдава доказано по-висок общ добив.

Минерални и растителни масла

Минералните и растителните масла успешно могат да се включат в растителнозащитните технологи за контрол на вредителите. Те са алтернатива, даваща шанс на природните регулатори.

Минералните и растителни масла (мента, бор, кимион) имат инсектицидно, акарицидно и фунгицидно действие. Много растителни етерични масла показват широк спектър на активност срещу неприятелите, варираща от унищожаване на насекомите, антифидантно и репелентно действие, регулиране на растежа и възпрепятстване на яйцеснасянето. Последните изследвания показват, че някои химични съставки на тези масла взаимодействат с нервна 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. Докато развитието на резистентност продължава да бъде проблем за много синтетични пестициди, то е вероятно тази съпротива да се развива по-бавно към пестицидите на етерично-маслена основа, поради сложните смеси от съставки, които ги характеризират.

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 (имидаклоприд и пиримикарб). 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 с имидаклоприд. Висока инсектицидна активност спрямо *M. persicae* е установена при приложението на сурово соево масло, а рафинираното рапично масло значително намалява инфектирните с краставично мозаичен вирус (CMV) растения. Етеричните масла от анасон, копър и босилек имат токсично действие и редуцират плътността на *M. persicae.* 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. Установена е добра ефикасност на комбинацията Моспилан 20 СП 0,009%+Акарзин 0,25%, на минералното масло Акарзин 0.4%, приложено самостоятелно, както и етеричните масла Терпентин 1% и Евкалипт 1%.

Растителни масла от синап (*Sinapis alba* L.), коноп (*Cannabis sativa* L.) и бял равнец (*Achillea millefolium* L.) в концентрация 0,5% и 1% показват много добра ефикасност срещу памуковата листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) при краставици,

отглеждани в стоманено-стъклени оранжерии. Растителни масла от коноп и бял равнец в концентрация 1% проявяват много добра афицидна активност.

Ефикасност на растителни масла срещу памуковата листна въшка (*Aphis gossypii* Glov.) при отглеждане на краставици в оранжерии

Вариант (%)	**Ефикасност (%) ... дни след третирането**			
	1 ден	**3 ден**	**5 ден**	**7 ден**
Моспилан 20 СП 0,0125%	83,84	99,38	100,00	100,00
Синап 0,5%	55,65	69,16	76,54	75,89
Синап 1%	74,94	86,49	89,33	89,97
Коноп 0,5%	61,68	72,59	79,07	79,30
Коноп 1%	83,17	88,57	92,18	90,90
Бял равнец 0,5%	45,57	60,69	80,09	80,34
Бял равнец 1%	59,37	73,19	94,19	91,89

Ефикасност на етерични масла срещу *Sphaerotheca fuliginea* при краставици, отглеждани в оранжерии

Етерично масло	**Концентрация**	**Ефикасност**
Терпентиново масло	0,5	75,36
Терпентиново масло	1,0	77,69
Вратига	0,5	46,88
Вратига	1,0	50,82
Евкалипт	0,5	68,62
Евкалипт	1,0	72,12
Резене	0,5	88,29
Резене	1,0	88,78
Синап	0,5	78,92
Синап	1,0	80,38
Коноп	0,5	75,27
Коноп	1,0	78,81
Бял равнец	0,5	77,27
Бял равнец	1,0	79,95

Растителните масла демонстрират много добра ефикасност срещу причинителите на болести. При някои от тях тя е съизмерима и дори превъзхожда ефикасността на химичните ПРЗ. Срещу брашнеста мана по краставици висока ефикасност показват маслата от резене, синап, коноп, бял равнец и терпентиновото масло.

Ензикур

Натурален ензимен фунгицид. Съдържа ензима лактопероксидаза. Активно вещество: калиев йодид – 52 г/кг и калиев гиоцианат – 22 г/кг. Ефикасен срещу брашнеста мана *Oidium spp., Leveillula taurica, Sphaerotheca spp.* в концентрация 0,15%. Продуктът има много силен лечебен ефект, няма предпазно действие. Употребата му трябва да става след появата на първи симптоми на брашнеста мана. За да се прояви добрият ефект от употребата на препарата е необходимо растенията, които са заразени и имат проява на брашнеста мана да бъдат предварително добре намокрени и да останат мокри 10-20 минути след напръскването.

Естествени минерали (глауконити)

Зеленчуковите култури се нуждаят от много хранителни елементи. Основните са N, P и K. По-ограничена е нуждата от Ca, Mg и S. Това са т.н. макроелементи. Освен тях има и микроелементи – Cu, B, Fe, Mn, Zn и др., които макар и в малки количества са жизнено необходими за растенията. Тези хранителни елементи най-често се набавят с минерални торове. В света има залежи от природни минерали, чрез които могат да се предоставят на растенията необходимите хранителни елементи в достъпна форма и са подходящи за органично производство. Такива са природните минерали глауконити. Те съдържат предимно К и Р под различна форма. Скалните фосфати са естествени находища на Р и Ва. Необходимото количество калий растенията могат да си набавят от дървесна пепел, морски водорасли, глауконит или смлян поташ.

Природните глауконити, внесени като източник на хранителни елементи оказват влияние и върху защитата на растенията от болести. Монокалиеви фосфати, калиев бикарбонат и др., приложени чрез пръскане редуцират нападението от брашнеста мана по краставици и мана и други листни петносвания по домати.

<u>Ентомофаги</u>

Ентомофагите и акарофагите имат голямо значение за биологичното регулиране на вредните насекоми и акари. За постигане на по-добра ефикасност срещу неприятелите и увеличаване на биологичния компонент в интегрираните системи се търсят нови биорегулатори с тясна и по-широка специализация.

От биоагентите паразитът *Encarsia formosa* Gah. е добре познат в практиката и дава добри резултати срещу оранжерийната белокрилка. Хищните дървеници от род *Macrolophus* също са ефективни, особено през есента, когато поради по-слабата интензивност на светлината и недостатъчните температури в оранжериите, енкарзията е слабо активна.

Често срещани хищници при листните въшки са видове от сем. *Coccinellidae* (*Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L., *Adonia variegata* Goeze и др.). По-голяма част от тях са олигофаги или полифаги. Хранят се с листни въшки, трипсове, яйца и гъсеници на някои пеперуди. Мухите от сем. *Syrphidae* участват активно в регулиране числеността на листните въшки.

Хищната галица *Aphidoletes aphidimyza* Rondam също се среща често в колониите на различни видове листни въшки по зеленчуковите култури. Този хищник ефективно може да регулира популационната численост на тези неприятели. При отглеждане на зеленчуковите култури се наблюдават и хищници от сем. *Chrysopidae* (*Chrysopa carnea* Steph., *Chrysopa septempunctata* Wesm., *Chrysopa perla L.* и др.). По листните въшки паразитират видове от сем. *Aphidiidae*, разред *Hymenoptera.* Често се наблюдава масово опаразитяване от *Aphidius matricariae* Hal. Паразитите ефективно регулират числеността на тези неприятели. Някои видове хищни дървеници от род *Orius* регулират числеността на трипсовете. Хищните акари от род *Amblyseius* се използват успешно, като биоагенти срещу трипсовете. Популациите на тези неприятели успешно могат да се контролират от почвообитаващите акари *Hypoaspis miles* и *H. aculeifer*. Ендопаразитът *Dacnusa sibirica* Telenga паразитира по миниращите мухи. При тези неприятели са установени и паразитите *Opius palipes* Wesm. и *Diglyphus isaea* Walker. Посочените биоагенти успешно могат да контролират популациите им. Срещу паяжинообразуващите акари от хищниците най-ефективен е *Phytoseiulus persimilis* A. H. Този акарофаг е в състояние да подтисне намножаването им без употребата на акарициди при отглеждане на домати в оранжерии.

<u>Соларизация</u>

Соларизацията е нехимичен метод за обеззаразяване на почвата с помощта на слънчевата радиация. Базира се на слънчевото нагряване на почвата при покриване на повърхността й с прозрачно полиетиленово фолио. Последното служи като капан за улавяне на слънчевата енергия. Целта е да се повиши почвената температура до стойности, летални за почвени патогени, неприятели и плевелни семена. Да се унищожи или редуцира заразата в почвата. Успешно извършената соларизация намалява нуждата от използване на химични фумигатори. Комбинирането й с последващо внасяне на биоагенти увеличава ефекта от обеззаразяването. Качествената соларизация е в зависимост от качеството на полиетилена, почвената влажност, въздушната температура, интензивността на слънчевата радиация и др.

Предимства на соларизацията

- Няма вредоносен ефект;
- Слабо въздействия върху околната среда;
- Има по-дълготраен ефект върху болестите;
- Повишава добива и качеството на продукцията;
- Методът е около 10 пъти по-евтин от пропарването;
- Не се наблюдава “биологичен вакуум”;
- Запазват се полезните флора и фауна;
- По-кратка експозиция, която позволява по-ефикасно използване на съоръженията.

Недостатъци на соларизацията

- Третирана площ не се използва поне един месец;
- Климатична и метеорологична непредсказуемост;

- Проблем с рециклирането на полиетилена;
- По-ограничен спектър на действие в сравнение с химичните методи за обеззаразяване;
- Необходимост от добро ниво на биологични познания.

Биофумигация

Биофумигацията е алтернатива на химичния метод за обеззаразяване на почвата в оранжерии и на открито. Той включва използването на растителен материал и органични добавки (оборски или птичи тор), които при инкорпориране в почвата се разграждат и продуцират летливи субстанции. Тези субстанции действуват летално на почвени патогени, неприятели и плевели. Според Halbrendt (1996) това е процес, при който съставки с пестицидни свойства се освобождават в почвата чрез изпаряване, при инкорпориране в нея на растителен материал или вторичен животински продукт (тор). Кръстоцветните зеленчуци, като броколи, карфиол и други видове от род *Brassica* са богати на органични вещества, наречени общо глюкозинолати**,** които при определени условия се превръщат в изотиоцианати (Gimsing and Kirkegaard, 2009.).

Видове от род *Brassica* са известни като способни да продуцират такива токсични продукти. Те могат да се използват за контролиране на нематоди, плевели и почвени патогени. При минерализирането си в почвата отделят химични съединения, подобни на метилизотиоцианат – токсин, който се получава при деградация на метамсодиум.

Биофумигацията може да се прилага самостоятелно и в комбинация със соларизация. Установено е, че вторият метод е значително по-ефикасен. Ramirez-Villapudua and Munnecke (1988) са първите, които комбинират биофумигацията със соларизация за контрол на патогени от род *Fusarium*. С комбинирания метод те постигнали отлични резултати, въпреки че прилагането на двата метода поотделно не било достатъчно ефикасно. Grossman (1993) и Stapelton et al. (1998) установили, че комбинацията от соларизация и биофумигация успешно контролира галовите нематоди, почвообитаващите патогени и плевелите.

Ефикасност на биофумиганти срещу
(*Meloidogyne arenaria* Neal.) в оранжерии

Вариант	**Ефикасност (%)**
	средно
Невен	52,70
Босилек	63,73
Тагетес	64,79
Хризантема	67,68
Броколи	71,23

Ефикасност на биофумиганти срещу *Verticillium dahliae*

Биофумигант	Индекс на нападение от *V.*	Ефикасност,
1. Невен	24,35	55,28
2. Босилек	21,75	60,06
3. Тагетес	18,34	66,32
4. Хризантема	12,98	76,11
5. Броколи	15,23	71,99
6. Контрола	54,45	

Освен с видове от р. *Brassica* са проведени опити с инкорпориране на растителни остатъци от невен, тагетес, рицин и др., за контрол на галовите нематоди. Установено е, че екстракт от тагетес успешно контролира галовите нематоди. Висока ефикасност е отчетена и при внасяне на растителни остатъци от хризантема и тагетес.

Следователно биофумигацията е надежден метод, който след оптимизиране на параметрите успешно може да се прилага за обеззаразяване на почвата в оранжерии.

Устойчиви сортове

За ограничаване използването на пестициди и получаване на по-здравословна зеленчукова продукция като елемент от храната на хората, все повече в селекционните програми се обръща внимание на създаване на сортове с комплексна устойчивост към икономически важни болести и неприятели. Това е валидно както за аерогенните патогени, така също и за почвообитаващите вредни гъби, бактерии и нематоди и е елемент на интергрираното производство.

Патогените са силно вариабилни и макар да има устойчиви сортове, с появяване на нови раси на патогена те може да се окажат чувствителни. Например повечето оранжерийни сортове домати са устойчиви на *Verticillium dahliae* раса 1. В калифорнийския университет в Дейвис е установена и раса 2 и вече се работи и с нея.

Селекцията на устойчивост при доматите, краставиците и пипера е с комплексна насоченост – както към почвени, така и към аерогени фитопатогени и галови нематоди.

Патогените с които най-много се работи при доматите са:

- Вертицилийно увяхване – *Verticillium albo-atrum, V. dahliae (Va, Vd)*
- Фузарийно увяхване – *Fusarium oxysporum f. sp.lycopersici (Fol)*
- Фузарийно кореново гниене – *F. oxysporum f. sp. radicis – lycopersici (For)*
- Корки рут – *Pyrenochaeta lycopersici (Pl)*
- Стемфилиум – *Stemphylium sp.*
- Оидиум – *Oidium sp.*
- Листна плесен – *Cladosporium* (*Fulvia) fulvum (Cf)*

- Тютюнево мозаечен вирус, доматен щам – *ToMV*
- Бронзовост - *Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV*)
- Галови нематоди - *Meloidogyne sp*. (Ma, Mi, Mj)

При краставиците това са:

- Листни петна - *Corynespora cassicola (Cca);*
- Брашнеста мана - *Sphaerotheca fuliginea (Sf);*
- Кубинска мана - *Pseudoperonospora cubensis;*
- Краста - *Cladosporium cucumerinum (Ccu);*
- Краставично мозаечен вирус - *CMV*

При пипера:

- Тютюнево мозаечен вирус - (*TMV)*;
- Картофен вирус У - *Potato Virus Y (PVY*);
- Бронзовост - *Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV*);
- Бактерийни петна - *Xanthomonas vesicatoria*

Присаждане

През последните години отново се обръща внимание на метода за присаждане. В много страни от целия свят в оранжерийното производство се използват растения домати, краставици и пипер, присадени върху устойчиви подложки. Това технологично решение е ефективно за борба с галовите нематоди и почвопреносимите патогени.

Разработени са технологии и техники за ръчно, полуавтоматично и автоматично провеждане на тази практика. Все още тези практики са трудоемки и скъпи. Предимствата на метода са снижаване на заболеваемостта от почвени патогени, повишена толерантност към ниски температури и засоленост на почвата, удължен беритбен период.

Подходящи подложки за културите са:

Домати: *Lycopersicon esculentum, L. pimpinellifolium, L. hirsutum, KNVF, KNVFFr*

Краставици: *Cucurbita ficifolia, C. maxima, C. mocshata, Sicyos angulata, Lagenaria sinceraria.*

Присаждането на зеленчуци често се използва за подпомагане на растежа и развитието на растенията, контрол на болестите и галовите нематоди, за повишаване толерантността към температурен или физиологичен стрес и за увеличаване усвояването на хранителните и минерални вещества.

Покривни култури

Покривните култури са един от компонентите в системите за устойчиво земеделие. Те са краткосрочни насаждения, които не се реколтират. Практиките за отглеждането им са много стари, но ролята им се променя с времето. Ползите от използването на покривни култури включват както намаляване на ерозията на почвата, увеличаване на влагозадържащата й способност, контрол на плевели и вредители, вкл. нематоди, така и фиксиране на азот и осигуряване кръговрата на

хранителните вещества в почвата. В резултат се намалява употребата на синтетични торове, особено азотни, както и на други агрохимикали.

Включване във фермерската система на растения от някои семейства, като Сенникоцветни, Сложноцветни, Бобови, Лукови и др. осигурява: растения-капани (привличащи полезни видове, като фацелия); растения-репеленти (отблъскващи неприятелите) - тагетес (турта), невен, копър, моркови, резене, маргарити и др. или растения, отделящи летливи антибиотични вещества (фитонциди), които подтискат развитието на фитопатогените - тагетес, босилек, чубрица, лук, моркови, чесън и др.; растения, осигуряващи азот и мулч - фасул, грах, бакла, детелина, люцерна и др. Тези растения дават възможност за ограничаване нападението от различни видове вредители.

Използването в култивационни съоръжения на **феромонови уловки**, на **жълти и сини лепливи плоскости** служат не само за установяване на неприятелите, но са и възможност за редуциране на плътността им.

Проблемът в съвременното зеленчукопроизводство, свързан с ограниченото използване на екологосъобразните средства за растителна защита, се дължи до голяма степен на недостатъчните познания и информираност върху алтернативните методи; ограничения набор на пазара на разрешени за употреба биологични растителнозащитни продукти и все още неосъзнатата роля на биоразнообразието, като решаващ фактор за фитосанитарното състояние на културите.

Литература

1. Атанасов Н., М. Витанов, Е. Логинова, Е. Илиева, 2005. Интегрирана защита на оранжерийните култури от болести и неприятели. София, Издателство Виденов&син и ПантаНео, 159.

2. Богацевска Н., Й. Станчева, Хр. Ботева, Ст. Машева, Е. Логинова, В. Харизанова, Х. Самалиев, Д. Христова, Д. Караджова, В. Николова, В. Александров, Т. Тошкова, Д. Грозданова, 2008. Ръководство за интегрирано управление на вредителите при зеленчуковите култури. НСРЗ. Министерство на земеделието и горите. София. 238.

3. Каров Ст., Р. Андреев, 2000. Растителна защита на придворна биологична и интегрирана градина. Биологично градинарство №2, 151.

4. Каров Ст., 2014. Същност и принципи на биологичното земеделие. www.aez-ecofarm.zona.bg

5. Машева Ст., В. Янкова, Е. Логинова, 2005. Нови фитопестициди срещу болести и неприятели при оранжерийните краставици. Юбилейна научна конференция с международно участие "Състояние и проблеми на аграрната наука и образование", 60 години АУ-Пловдив, Научни трудове, т. L, кн. 6, 287-292.

6. Янкова В., С. Машева, 2010. Ефикасност на бипродуктите Agri 50 NF и Agricolle срещу болести и неприятели при краставици в оранжерии. Юбилейна научна конференция с международно участие 65 години Аграрен Университет-Пловдив, Научни трудове, т. LV, кн. 2, 95-100.

7. Gimsing A. L. and Kirkegaard J. A., 2009. Glucosinolates and biofumigation: fate of glucosinolates and their hydrolysis products in soil. Phytochem Review, 8, 299-310.

8. Grossman J, 1993. Brassica alternatives to herbicides and soil fumigants. IPM Pract. 15,1 - 10.

9. Halbrendt JM. Allelopathy in the management of plant-parasitic nematodes. Journal of Nematology. 1996;28:8–14.

10. Ramirez-Villapudua J. And D. E. Munnecke, 1988. Effect of solar heating and soil amendments of cruciferous residues on *Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans* and other organisms. Phytopathology, 78, 289-295.

11. Stapleton JJ, DeVay JE and Elmore CL, 1998. Modes of action of solarization and biofumigation, Plant Production and Protection, Paper 147. FAO/UN Rome, 78 - 88.

12. Luc M, Sicora R and Bridge J, 2005. Plant parasitic nematodes in Paper 147. FAO/UN Rome, 78 - 88

13. Yankova V., St. Masheva, A. Mateeva, N. Palagacheva, E. Loginova, 2009. Biological activities of phytopesticides of *Azadirachta indica* towards some harmful and useful species. Ecology and Future, v. VIII, № 4, 26-29.

14. Yankova V., St. Masheva, B. Boev, K. Toskov, 2011. Toxicity of plant protection products towards the imago of *Encarsia formosa* Gah. Agricultural Science and Technology, Trakia University, Stara Zagora, v. 3, № 4, 374-377.

15. Masheva S., V. Yankova, G. Toskov, 2012. Plant species screening for biofumigant activity against soil-borne pathogens and root-knot nematodes. Agricultural Science and Technology, Trakia University, Stara Zagora, v. 4, №2, 139-142.

16. Masheva St., N. Valchev, V. Yankova, 2012. Bioproducts against diseases and pest in tomato production in cultivation facilities. Agricultural Science and Technology, Trakia University, Stara Zagora, v. 4, №4, 411-416.