

НАУЧНО СТАНОВИЩЕ

ПОВИШАВАНЕ БЕЗОПАСНОСТТА НА ЗЕЛЕНЧУКОВИТЕ ХРАНИ ЧРЕЗ ЕКОЛОГИЧНИ ПОДХОДИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО ИМ.

Доц. д-р Стойка Машева,
Институт по зеленчукови култури „Марица”, Пловдив

1. ЗНАЧЕНИЕ НА ЗЕЛЕНЧУЦИТЕ КАТО ХРАНА НА ХОРАТА

Зеленчуците заради ценните им хранителни качества са неразделна част от храната на човека. Консумацията им непрекъснато се увеличава поради факта, че все повече хора залагат на здравословното хранене. Това доведе до промяна в пазарната структура – от сезонно предлагане в недалечното минало, днес те са на пазара целогодишно. Световната търговия и промените в производствените направления позволиха не само целогодишното им предлагане, но и обогатяване на сортовата структура както с нови сортове, така и с нови сорто типове, за да бъдат максимално задоволени изискванията на потребителите. Нещо повече, на европейския пазар вече се предлагат минимално преработени зеленчуци под формата на салати – нарязани, настъргани, овкусени.

Включването на голямо количество плодове и зеленчуци в дневната хранителна норма понижава риска от много хронични заболявания, включително сърдечно-съдови заболявания, инсулт, високо кръвно налягане, диабет и някои злокачествени заболявания. Проучванията сочат, че замяната на храни с висока енергийна плътност (висококалорични храни) с храни с ниска енергийна плътност (плодове и зеленчуци), може да бъде важна част от стратегията за управление на теглото. Освен това, плодовете и зеленчуците са източници на много важни хранителни вещества, включително калий, витамин С, фолиева киселина, фибри, както и многобройни фитохимикали. Значението на плодовете и зеленчуците като част от здравословното хранене се илюстрира от диетичните насоки за 2005 г., когато две от четирите групи храни, които се препоръчват за консумация от американците са плодовете и зеленчуците. Количеството им се определя в зависимост от възраст, пол и ниво на активност.

Производството на зеленчуци в Европейския съюз е около 50 млн тона годишно. Основните производителки са Испания и Италия, следвани от Франция и Гърция. От друга страна ЕС е основен вносител на плодове и зеленчуци в света. Вносът на пресни зеленчуци и плодове представлява 2/3 от целия му внос. Белгия и Холандия осъществяват и реекспорт на някои продукти, внасяни от трети страни. Основните зеленчуци, които ЕС внася са лук, домати, дини и пъпеши.

Зеленчукопроизводството е от традиционните и доходоносни подотрасли на растениевъдството в България. За това допринасят благоприятните почвено-климатични условия и вековният опит на

българските градинари. Годишната консумация на зеленчуци на глава от населението е средно 180-200 kg, в т.ч. 111 kg се консумират в пряно състояние. Те са важен елемент от пълноценното и здравословно хранене на българския народ.

В Програмата за развитие на зеленчукопроизводството се предвижда площите, заети само със зеленчуци да бъдат около 125 хил. ha, с обем на производството 2,151 млн. тона зеленчуци за пряна консумация и преработка. Заедно с площите на картофите, дините и пъпешите тази площ е 1890 хил. ha и обем 3,342 млн. тона.

2. РЕДУЦИРАНЕ УПОТРЕБАТА НА ПЕСТИЦИДИ

Интензивното и често монокултурно отглеждане на зеленчукови култури в култивационни съоръжения и на открито води до масово натрупване на болестотворни микроорганизми и намножаване на редица неприятели. Необходимостта да се опазят културите налага значително увеличаване употребата на химични средства за защита. Продуктите за растителна защита причиняват сериозни екологични проблеми, замърсяват продукцията и носят риск за човешкото здраве. Световните тенденции за екологично земеделие изискват да се търсят нови алтернативни подходи. Такъв подход са интегрираните системи за производство и биологичният метод за борба с вредителите. 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 и хранителния режим на почвата.

Третирането с химични продукти за растителна защита (ПРЗ) е най-старият и най-ефикасен метод за борба с вредителите. Последните обаче са силно вариабилни и лесно придобиват резистентност към пестицидите. Ето защо е необходим голям набор от тях за да могат да се редуват третиранията. Световната химическа промишленост непрекъснато обогатява пазара с нови ПРЗ, базирани на нови активни субстанции. Преобладаващата част от тях са с по-висока ефикасност и по-широк спектър на действие. Интензивното и в много случаи безогледно приложение на ПРЗ води често до отрицателни екологични и социални последици. Този факт тревожи както производителите, така и потребителите. Основно изискване, освен висока ефикасност към вредните организми, е селективното им действие към полезните видове.

Пестицидите, които в момента се използват в производството са различни от използваните в миналото. Много от регистрираните в предишните десетилетия активни вещества са извадени от употреба, заради токсичността им към топлокръвните животни или по други причини. Включени са новосинтезирани активни вещества или нови формулировки, представляващи смеси от две и повече активни съставки.

Разработени и тествани са нови пестициди от групата на стробилурините (азоксистробин и пиракlostробин) и имидазолите (фенамидон). В страните от Европейския съюз са въведени нови правила за регистрация и приложението на продуктите за ратителна защита (ПРЗ). Целта е:

- определяне оптималната ефикасна концентрация (дозата) за използването на ПРЗ;
- защита на потребителите чрез въвеждане на ниски пределнодопустими концентрации в хранителните продукти;
- защита на фермерите и работещите в земеделието по време на третирането (намаляване на риска за човека);
- защита на околната среда (води и водни животни, почва и почвени микроорганизми, пчели и др.

Използваните в земеделската практика ПРЗ се разделят на няколко основни групи:

- а/ ПРЗ с широк спектър на действие (такива са фунгицидите);
- б/ селективни ПРЗ, насочени към определени организми (такива са инсектицидите);
- в/ пестициди с различен механизъм на действие (контактни, проникващи, системни, системно-контактни).

Поради изтегляне на много активни съставки от употреба, непрекъснато актуализиране на списъците с разрешените ПРЗ, свързано с Директива 91/414/ЕИО, използването на регистрираните в момента пестициди е по-интензивно в сравнение с предходните години. В резултат от световната глобализация, стана възможно селскостопански продукти с остатъчни количества от пестициди да пътуват по целия свят. Потребителите все повече осъзнават потенциалната опасност за околната среда и за собственото си здраве, свързана с натрупването на токсични химични вещества, особено в хранителните продукти. Приемането на пестициди е непрекъснато поради консумацията на плодове, зеленчуци и други земеделски продукти. Това налага конвенционалното производство да се заменя от контролирани системи, каквито са интегрираната и биологичната (органична) системи за отглеждане .

В европейските страни се провежда непрекъснат мониторинг за остатъчни количества от пестициди в плодове и зеленчуци, произведени конвенционално, интегрирано и органично. Резултатите от този мониторинг се използват от заинтересуваните организации за да се прецени хранителния прием на хората, кумулативния риск от откритите пестициди в хранителните продукти. Мониторинг на пестициди се извършва от национални и частни лаборатории, работещи във всяка Европейска страна. Националните лаборатории за мониторинг на пестициди имат задача да информират Европейския съюз за резултатите, да предоставят данните, които да се публикуват в специфични доклади за пестициди. Има акредитирани и частни лаборатории, които провеждат

рутинни анализи на основни категории пестициди. Те анализират проби от независими фермери, фермерски групи, хипермаркети или преработвателни предприятия, чиято продукция се изнася за други европейски страни. По-голямата част от тези анализи се изискват от специализираните органи за целите на сертифицирането. Сертификатът, придружаващ земеделската продукция, предназначена за износ, е задължителен документ, който удостоверява годността, качеството и безопасността на продукта. Той е гаранция, че общественото здраве не е застрашено.

Аналитичните методи за определяне на остатъци от пестициди в селскостопански продукти са унифицирани за страните от ЕС. Анализират се както пресните плодове и зеленчуци, така и продуктите, получени при преработката им. Методите за определяне на остатъци от пестициди в категорията пресни плодове и зеленчуци включват екстракция и пречистване на пробите, за да се получат прецизни и точни резултати.

За откриване на летливи и термостабилни пестициди се използват методите на газова хроматография, съчетани с мас-спектрометрия. Нисколетливите пестициди се откриват с методите на течната хроматография, съчетани също с мас-спектрометрия

За определяне на риска от остатъци от пестициди се въвежда термина MRL (МДГОВ). Това са безопасни граници, които определят максимално очакваните нива на пестициди в хранителните продукти след безопасно и разрешено използване на този пестицид. Те служат както за предотвратяване на неправомерно и/или прекомерното използване на пестициди (за да се предотврати увреждане на околната среда или здравето на работниците) и за опазване на околната среда и здравето на потребителите на произведените продукти.

По данни от доклада на ЕС за остатъци от пестициди в храни за 2009 г. се установява, че при сравнение на резултатите от 2006 и 2009 г. има повишаване на процента на проби, в които **няма** измерими остатъци (53.9% през 2006 до 61.4% през 2009). Най-високият процент на проби, надвишаващи MRL се идентифицира за десертно грозде (2.8%), следван от пипер (1.8%), патладжан (1.7%), грах. Най-високите проценти на надвишаване на MRL са установени за диметоат в патладжан, където MRL е надвишено в 0.87% от всички проби. Общо, остатъци от 338 различни пестициди са намерени в измерими количества в зеленчуци.

Най-високите потенциални надвишавания на токсикологичната референтна стойност са изчислени за остатъци от карбофуран (14,275% от ARfD), остатъци от оксамил (9,510% от ARfD), остатъци от монокротофос (7,557% от ARfD) и остатъци от метомил/дитиокарб (1,889% от ARfD) в пипер.

Тревогите на консуматорите за наличието на остатъчни количества от ПРЗ в земеделската продукция са напълно основателни, защото

резултатите от годишните анализи на плодовете и зеленчуците в ЕС показват тенденция към увеличаването им. Според последните данни, почти половината (42,1%) от всички проби плодове и зеленчуци са замърсени с пестициди (24). Процентът на пробите, с нива над Максимално допустимите равнища (МДК), разрешени по закон е тревожен (5,1%) .

Според доклада на Биологичния център на Колорадския Университет в Боулдер драстично намаляване на риска от приемане на пестициди е „биологичният избор”. В момента над 3 милиона хектара земя, произвеждаща земеделска продукция в САЩ е преминала към биологично производство, което ще намали пестицидният риск в храната на американците с 97%. По-малко от 3% от общата обработваема земя в САЩ е заета с плодове и зеленчуци, но произведената от тях продукция представлява най-голямата част от пестицидният риск, на който са подложени храните, произведени в там. Според изследователите намалението на риска с 97% може да се постигне само ако преминаването на местното производство към биологично се комбинира с решението на потребителите и вносните храни, които купуват също да бъдат био.

Намаляване на риска от пестициди е много важно, защото според педиатъра д-р Алан Грийн – председател на управителния съвет на Биологичния център: „Съвременната наука е установила силна зависимост между натрупването на пестициди в критичния стадий от формиране на детето преди раждането и през цялото детство и повишения риск от преждевременно раждане, недоносени бебета, развитие на аномалии, засягащи мозъка и нервната система, както и диабет и ракови образувания.” Повторяемостта на многократни пестицидни остатъци в конвенционалните продукти значително допринася за повишаване на дневната доза на всеки човек. Отгледаният конвенционално пипер оглавява класацията с многобройните пестицидни остатъци, като през 2003 г. две от пробите са съдържали 12 пестицида.

Голям пропуск при оценката на риска от остатъчни количества от пестициди е, че не се отчита наличието в продукцията едновременно на два и повече пестицида. Все още не е ясно дали не съществува синергизъм във вредното им влияние. Сегашната оценка на риска е неспособна в значителна степен да разреши тези проблеми, поради което е нужен нов подход в защитата на човешкото здраве от пестицидите. Научната общност вече е наясно за непълнотата на сега съществуващата оценка на риска. Държавите членки на ЕС трябва да започнат да въвеждат промени в политиката си. Според експерти по пестмениджмънт в момента могат да бъдат елиминирани до 50% от количествата на сега използваните пестициди, без това да доведе до икономически загуби за фермерите.

Пример за страните от ЕС може да бъде Датската програма за намаляване на употребата на пестициди. С разработването ѝ се цели да се

редуцира количеството на употребяваните пестициди, да се промени схемата за одобряване на пестицидите, която всъщност забрани употребата на голям брой активни вещества.

През 1986 правителството на Дания одобрява Национален план за действие, целящ ограничаване на количествата годишно използвани пестициди. Оттогава употребата им е намаляла с 66%. Зеленчуците, произведени там, сега са шест пъти по-малко замърсени с пестициди, отколкото съответните вносни продукти, а качеството на водите се е подобрило два пъти.

За ограничаване употребата на пестициди и риска от тях, за опазване на човешкото здраве, беше приет Регламент (ЕО) № 396/2005 на Европейския парламент и на Съвета от 23 февруари 2005 година, относно максимално допустимите граници на остатъчни вещества от пестициди във и върху храни или фуражи от растителен или животински произход и за изменение на Директива 91/414/ЕИО на Съвета.

Регламентът е пряко свързан с общественото здраве и функционирането на вътрешния пазар. Той третира уеднаквяването на максимално допустимите граници на остатъчни вещества от пестициди за страните от ЕС. Различията им създават пречки за свободна търговия с продукти от растителен и животински произход. С него се определят **максимално допустимите граници на отровни вещества (МДГОВ)** на нивото на Общността, като се вземат предвид добрите земеделски практики. Според Директива 91/414/ЕИО на Съвета от 15 юли 1991 г. относно пускането на пазара на продукти за растителна защита, общественото здраве следва да има приоритет над целите на растителната защита, поради което е необходимо да се гарантира, че наличието на подобни остатъчни вещества няма да достига равнища, представляващи неприемлив риск за хората и когато е целесъобразно, за животните. Следва да се определят МДГОВ на най-ниското възможно равнище, съвместимо с добрите земеделски практики, за всеки пестицид, с оглед защитата на уязвимите групи като деца и неродени.

Световните тенденции за екологично земеделие налагат необходимостта да се търси алтернатива на конвенционалното производство. Такива са интегрираните системи за производство на зеленчуци. Алтернативен метод за борба с вредителите е и биологичният. В света се извършва разширена изследователска работа по разработване и производство на биопродукти, чрез които в почвата се внасят полезни микроорганизми.

В растителнозащитните технологии, освен конвенционалните химични средства, навлизат нови пестициди на базата на растителни екстракти (фитопестициди), имащи репелентно и токсично действие спрямо вредителите.

Група инсекто-акарициди, които вече успешно се използват в растителнозащитните технологии са продукти на микробиалния синтез от *Streptomyces sp.*. Регистрирани такива у нас са лиросект 2ЕК и брейв 1.8ЕК, с активно вещество абаментин. Микробиалният препарат Преферал ВГ също е продукт на микробиален синтез от *Paecilomyces fumoso-roseus* Арорка. В интегрираните растително-защитни системи той се явява като възможност както за намаляване плътността на оранжерийната белокрилка така и за получаването на екологично чиста продукция

За осигуряване безопасността на някои полезни видове и намаляване риска при работа с пестициди се проучват възможности за почвено внасяне на инсектициди и нематоциди чрез системите за капково напояване.

2.1. Редуциране употребата на пестициди чрез използване на фитопестициди

Фитопестицидните свойства на много растения са известни от дълбока древност. Те се дължат на намиращите се в тях естествени химични съединения – алкалоиди, естери, гликозиди и др. Настойки и отвари от босилек, тютюн, лютив пипер и др. са използвани успешно за ограничаване плътността на листните въшки. През последните години отново се увеличи интересът към естествените растителни инсектициди. Те имат многопосочно действие към вредителите и са по-малко токсични от синтетичните .

От естествените пестициди съединенията neem (*Azadirachta indica* A. Juss) показват най-многопосочно действие при контрол на неприятелите – репелентно, овицидно, затормозяват храненето. В същото време са слаботоксични за бозайници, за земните пчели, които се използват при опрашване, характеризират се с ниска персистентност в околната среда . В момента германската фирма Trifolio произвежда комерсиалния продукт нимАзал, който съдържа активния компонент тритерпеноид азадирахтин – вторичен метаболит на дървото Neem. При формулирането на търговския препарат много важно значение имат допълнителните съставки, които оказват влияние върху действието му. Продуктът е регистриран в две формулировки и причинява висока смъртност при паяжинообразуващия акар, някои въшки, тютюневия трипс и др.

При проучване ефикасността на екстракти от различни растителни видове срещу ларвите I-ва възраст на колорадски бръмбар е установена висока ефикасност на екстракти от *Heracleum sosnowskyi* (75-80% смъртност) и от пелин (*Artemisia absinthium*) - 70% смъртност.

Днес се произвеждат готови биопестициди на растителна основа, с добри инсектицидни качества. Наборът от тези продукти постоянно се разширява. Успешното им използване, налага познаване механизма на тяхното действие. Прилагането на продукти с растителен произход е алтернативна възможност за борба с болестите и неприятелите в съвременните екологосъобразни технологии. Характерно за

фитопестицидите е тяхното изключително бързо действие и кратко последствие, което ги прави подходящи за зеленчукопроизводството. В практиката вече успешно се прилагат продуктите триложи, тиморекс 66 ЕК, тиморекс голд, аксе био, нимАзал, агри 50 FN и агрикол, пирос, ротена, пиретрум и др.

При проведени проучвания е установено че смесването на екстракти от различни растителни видове има синергичен ефект спрямо някои инсекти. Например ефикасността на воден екстракт от пелин срещу листни въшки, паяжинообразуващ акар, тютюневия трипс и оранжерийната белокрылка значително се повишава при съвместното му приложение с боров екстракт, отколкото при самостоятелно третиране. Тя нараства от 50% до 80.90%. Върху ефикасността оказва влияние и растението гостоприемник.

Фитофунгицидът триложи, приложен в концентрация 2% показва много добра ефикасност срещу брашнеста мана по краставици. НимАзал T/S 0,3% е ефикасен акарацид, подходящ за включване в системите за контрол на паяжинообразуващия акар в оранжерии. НимАзал T/S 0,3% и триложи 1% имат много добра ефикасност срещу ларвите на оранжерийната белокрылка и памуковата листна въшка. Продуктите са слабо токсични за биоагента *Encarsia formosa*. Това ги прави подходящи за включване в биологичните и интегрирани системи за производство на зеленчуци.

Тиморекс 66 ЕК и Тиморекс голд са ново поколение фитофунгициди, базирани на растителен екстракт от дървото *Melaleuca alternifolia*. Те са ефикасни срещу мана, брашнеста мана, алтернариоза, сиво гниене и ръжда по зеленчуковите и други култури. Продуктите са безвредни за полезните насекоми и пчелите, не замърсяват и околната среда. Тиморекс голд и тиморекс 66 ЕК демонстрират ефикасност, сравнима с ефикасността на системните фунгициди. Не са установени остатъчни количества в продукцията. Тиморекс голд може да се прилага целогодишно, без създаване на устойчивост. Не е токсичен за отглежданата култура, за потребителите и за околната среда. Тиморекс голд може да се използва в конвенционалното, интегрираното и биологичното земеделие и перфектно се вписва в програмата за антирезистентност.

Пиретрин е естествен инсектицид, извлечен от цветето *Chrysanthemum* (пиретрум). Той е бил използван за борба с вредителите преди повече от век. Изолирани са два вида пиретрини, намерени в това цвете, наречени Pyrethrin I и Pyrethrin II. Търговският продукт, който се използва в растителнозащитната практика е комбинация от двата пиретрина.

Пиретрин е инсектицид, който има невротоксичен ефект върху насекомите. Има доказателства, че той има и репелентни свойства. Често

се комбинира с други вещества, като например синтетичното лаврово масло, което прави насекомите по-податливи на пиретрин.

Агри-50NF е колоидна суспензия от полизахариди, извлечени от растителни екстракти. Действието му се базира на свойствата на тези екстракти да образуват лепкав слой, който задържа насекомните вредители. Agri 50 NF и Agricolle показват добра ефикасност срещу брашнеста мана по краставици в оранжерии и много добра биологична активност спрямо възрастните на оранжерийната белокрилка.

Фитопестицидите са съвместими с интегрираните и биологичните системи за производство, защото не са наблюдавани никакви остатъчни количества и ефекти при приложението им. Те контролират листни въшки, белокрилка, някои акари и др. Най-висока е ефикасността им срещу младата възраст на насекомите. Препоръчват се няколко последователни третирания през 7 дни.

Едно от големите предимства на фитопестицидите е широкият им спектър на действие срещу вредителите. Това означава, че при третиране с един фитопестицид могат да се контролират няколко вредители. Например пиретрум може да се използва срещу листни въшки, акари, зелени гъсеници, бобови бръмбари и др. Подобно на него, ротенон може да се използва срещу колорадски бръмбар, листни въшки, бълхи, акари. През годините, са били проучени повече от 6000 вида растения за пестицидно действие. Установено е, че повече от 2500 растителни вида, принадлежащи до 235 семейства притежават биологична активност срещу различни вредители.

Въпреки добрата им ефикасност и безвредност за консуматорите, приложението на фитопестицидите е ограничено, защото цената им е висока и употребата е оправдана само при биологично производство.

2.2. Редуциране употребата на пестициди чрез използване на биопестициди.

Биопестицидите, които в момента се използват при производството на зеленчуци заемат малък дял от общия пазар на пестициди – едва 1,3%. През следващите 10 години се очаква употребата им да нараства с 10-15% годишно, а на химичните пестициди само с 2%. Производителите трябва да знаят, че увеличената употреба на биопестициди намалява риска от замърсяване на околната среда и произведената продукция. Това са препарати или формулировки, произведени за да контролират и унищожават неприятели, болести или плевели. Тяхната активна съставка са живи микроорганизми, които имат способността при попадане в подходяща среда да се размножават и да унищожават или конкурират вредителите.

Най-проучените биоагенти са гъбите-антагонисти от род *Trichoderma* и *Gliocladium*. Биопрепаратите, базирани на щамове от тези гъби, вече се

използват за борба с причинителите на гъбни болести в култивационни съоръжения. Третирането на семена от пипер с *T. viride* води до увеличаване на кълняемостта им и повишава жизнеността на разсада. Той не се напада от сечене и коеново гниене. Третирането на картофени посеви гнездово с *T. viride* T., *T. harzianum*, *T. virens* и *P. fluorescens* води до увеличаване на сухото вещество в клубените. Тези биоагенти успешно се използват за контрол на болести по разсадите – сечене, кореново гниене и увяхване при домати, люти чушки, лук, зеле, карфиол. При третиране на болни от *Fusarium spp.* домати с *T. viride* и *P. fluorescens* е отчетена ефикасност 68,2%.

Използването на няколко различни антагониста заедно осигурява реални възможности за борба с комплекса “причинители на кореново гниене” по растенията, отглеждани в оранжерии. Успешна е комбинацията от *Enterobacter cloacae* и *Pseudomonas fluorescens* срещу питийно гниене и ризоктониоза при краставици.

Група инсекто-акарициди, които вече успешно се използват в растителнозащитните технологии са продукти на микробиялния синтез от *Streptomyces sp.*. Регистрирани такива у нас са лиросект 2ЕК и брейв 1.8ЕК, с активно вещество абамектин. Микробиялният препарат Преферал ВГ също е продукт на микробиялен синтез от *Paecilomyces fumoso-roseus* Арорка. В интегрираните растително-защитни системи той се явява като възможност както за намаляване плътността на оранжерийната белокрилка така и за получаването на екологично чиста продукция.

Щамове на *Verticillium lecanii* Zimm. могат да се използват за регулиране плътността на оранжерийната белокрилка и трипса. Използването на ентомопатогенните гъби в растително-защитните системи е алтернативна възможност за успешна борба срещу някои от основните неприятели при зеленчукови култури в култивационни съоръжения.

Препарати, базирани на *Bacillus thuringiensis* са най-често използваните биопестициди в световен мащаб. Те са ефикасни срещу неприятели от сем. *Lepidoptera*, които са едни от най-вредните насекоми. При поглъщане от ларвите на насекомото, Bt освобождава делтаендотоксин, който уврежда вредителя и го убива.

Наличието на почвени патогени и нематоди може силно да снижи добивите и дори да компрометира производството при зеленчукови култури, отглеждани в оранжерии. Решението за спиране употребата на метилбромид заради отрицателното му влияние върху озоновия слой, постави много проблеми пред оранжерийното производство. Това наложи бързо да се разработят алтернативни методи и средства за борба с тях. Един от тях е соларизация на почвата и последващо внасяне на подходящи антагонисти (*Trichoderma sp.*, *Bacillus sp.*). По този начин се понижава плътността на вредителите под икономическия праг на вредност и се опазва почвата от замърсяване с химикали.

Галовите нематоди от род *Meloidogyne* имат много гостоприемници, което затруднява борбата с тях. Използваните химични средства не винаги са достатъчно ефикасни, а употребата им води до замърсяване на почвата и създава екологични проблеми. Търсенето на алтернативни възможности за борба с тях е важен етап в разработването на цялостни интегрирани системи. Проведени са проучвания за установяване нематоцидното действие на различни биологични агенти: бактерии – *Pseudomonas aeruginosa*, *Pasteuria penetrans*, *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.* и гъби – *Paecilomyces lilacinus*. Установена е добра ефикасност на два изолата *Verticillium chlamyosporium* срещу цистообразуващите нематоди от род *Globodera*. Биологичен метод за борба с галовите нематоди (*Meloidogyne* spp.) е използването и на ентомопатогенни нематоди от род *Steinernema*. Проведени са опити с *Steinernema abbasi* при цистообразуващата нематода *Globodera rostochiensis*, както и с *Steinernema carpocapsae* and *Steinernema abbasi* при стъблената нематода *Ditylenchus dipsaci*.

1.3. Редуциране употребата на пестициди чрез използване на минерални и растителни масла.

Различни масла са били използвани от векове за контрол на насекоми и акари по културните растения. Те остават важен инструмент за управление на някои проблеми, свързани с вредителите. Освен неприятелите те могат да контролират и някои болести по растенията, като брашнеста мана. Маслата, използвани за защита на растенията са били наричани с много имена, но може би градинарски масла е наименованието, което най-добре ги описва.

При разработването на системи за борба с прасковената листна въшка *M. persicae* е проучена ефикасността на различни масла, приложени самостоятелно или в комбинация с някои инсектициди (имидаклоприд и пиримикарб). При самостоятелно приложение е установена висока смъртност (над 80%) 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 от 40% до 60% 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*. Добра ефикасност срещу листни въшки е установена и при третиране на растенията с чесново масло. От минералните масла добра ефикасност демонстрира акарзин. Той е контактен инсекто-акарицид на база минерално масло с емулгатор. Този препарат действа задушавашо върху насекомите и яйчната продукция на акарите. Маслата имат различно

въздействие върху насекомите. Те блокират въздушните отвори и насекомите умират от задушаване. В някои случаи те могат да действат и като отрови, когато си взаимодействат с мастни киселини от насекомото и нарушава нормалната им обмяна на веществата. Те могат да окажат влияние и върху механизма на изхранването на насекомите, което е особено важно при пренасянето на някои растителни вируси. Това е една алтернативна възможност за редуциране на химичните третириания с оглед получаване на здрава и чиста от пестициди продукция.

1.4. Редуциране употребата на пестициди чрез използване на биоагенти

Популационната плътност на неприятелите в аграценозите често се регулира от техните естествени врагове. Тези полезни видове могат да бъдат разделени на две основни групи – хищници и паразити. Успешното им използване като биоагенти е тясно свързано с тяхното опазване и подпомагане. Затова е необходимо добре да се познава биоекологията на вредителите и на полезните видове. Практически полезни могат да бъдат както интродуцираните и масово размножавани в биолобораториите ентомофаги, така и хищниците и паразитите от местните (природни) популации. Затова трябва да се запазват и подпомагат, да им се осигури подходяща среда – храна, влага, защитени убежища. Изкуствената покривка от торф или от растителни остатъци предпазва полезните видове от неблагоприятните климатични условия. Подобряването на хранителната база може да се осъществи чрез допълнително изхранване на възрастните. Това благоприятства увеличаването на продължителността на техния живот и на размножителния им потенциал.

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

Хищниците включват бръмбари, мрежестокрили, дървеници и други. От бръмбарите голямо значение имат калинките (сем. *Coccinillidae*) - най-често срещани са седемточковата (*Coccinella septempunctata*) и изменчивата (*Adonia variegata*). Ларвите и възрастните се хранят с листни въшки, цикади, трипсове. Седемточковата калинка е разпространена повсеместно, походяща храна за нея са черната бобова и прасковената листна въшка. Рано напролет доминира изменчивата калинка, която успешно се размножава в биотопите на зеленчуковите култури. Характерна особеност за вида е, че при неблагоприятни условия през

летните месеци неговата активност намалява и изпада в състояние на покой. Предпочита за храна прасковената листна въшка.

Златоочиците (сем. *Chrysopidae*) са хищници при голям брой листни въшки. Често срещани от тях видове са обикновената (*Chrysopa carnea*), седемточковата (*Chrysopa setempunctata*) и красивата златоочица (*Chrysopa formosa*). Възрастните и ларвите се хранят с листни въшки, цикади, бълхи, белокрилка, млади ларви на нощенки, изключение прави обикновената златоочица, при която възрастните се хранят с нектар.

От сирфидните мухи (сем. *Syrphidae*) най-многобройни са *Syrphus balteatus* и *Syrphus pyrastris*. Ларвите им са афидофаги, живеят по растенията и се хранят с различни видове листни въшки (памукова, прасковена, грахова и др.).

Хищната галица *Aphidoletes aphidimyza* 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.

От галиците (сем. *Cecidomyiidae*) се среща *Aphidoletes aphidimyza*. Ларвите се хранят с повече от шейсет вида листни въшки. Намножават се в колониите, заемащи долните листа през периоди с висока атмосферна влажност. Този хищник ефективно може да регулира популационната плътност на този неприятел.

Някои видове хищни дървеници от род *Orius* регулират числеността на трипсите. Хищните дървеници (сем. *Miridae*) са полифаги. Ларвите и възрастните се хранят с различни видове листни въшки. От тях най-често се срещат: *Macrolophus costalis*, *Anthocoris nemoralis* и *Anthocoris nemorum*.

Ендопаразитът *Dacnusa sibirica* паразитира по миниращите мухи. При тези неприятели са установени и паразитите *Opius palipes* и *Diglyphus isaea*. Хищните акари от род *Amblyseius* се използват успешно, като биоагенти срещу тютюневия и калифорнийския трипс.

Срещу паяжинообразуващите тетранихови акари най-ефективен е *Phytoseiulus persimilis*. Този акарофаг е в състояние да подтисне намножаването им без употреба на акарициди.

От паразитите високоефективни са *Aphidius matricariae* и *Aphidius ervi*, които са полифаги. *Diaretiella rapae* е основен ендопаразит на зелевата листна въшка.

При листните въшки, които са едни от често срещаните неприятели често се наблюдава възникване на резистентност към използваните продукти за растителна защита. Това създава проблеми за успешното провеждане на борбата с тях, но естествените врагове регулират плътността им. Опазването на ентомофагите от вредното влияние на инсектицидите е голям проблем. Съчетаването на химичните средства с полезната дейност на хищниците и паразитите, може да се осъществи чрез спазване на определени условия и изисквания: Подходящ избор на начин

за използване на продуктите за растителна защита - внасянето чрез капковата система за напояване, използване на гранулати и продукти за третиране на семената; Опазване на полезната ентомофауна извън третираната площ - локално третиране (площно, огнишно, лентово); Засаждане на съседни култури, които да привличат голям брой хищници и паразити; Промяна на сроковете и регулиране броя на третиранията с химични продукти, така че да се проведат в моменти, когато полезните видове са по-малко уязвими; Оптимизиране на дозите; Целенасочено подбиране на пестицидите – използване на селективни. Голяма част от фунгицидите са толерантни, както и някои фитопестициди каквито са БиоНим Плюс 1,5 ЕК и Ним Азал Т/С. Продуктите с кратко последийствие засягат по-малко ентомофагите.

1.5. Феромонові уловки

Използването на половите феромони осигурява: мониторинг на вредните видове; установяване на карантинни неприятели; определяне ареала на разпространение; опасността от компрометиране на реколтата; определяне подходящия момент за третиране; пряка борба, която бива по метода на дезориентацията и по метода на масовото залавяне. Полови феромони се използват за зелевата нощенка и доматения миниращ молец.

1.6. Цветоуловки

Поставянето на лепливи цветни уловки служи не само за мониторинг на неприятелите, а и за механично намаляване на плътността. В култивационните съоръжения се поставят жълти уловки за белокрылка и сини за трипсове, които периодично се подновяват.

1.7. Биофумигация

Алтернативен 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 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). Силно биофумигиращо действие оказват растителните остатъци от броколи и други зелеви култури. Много от тях при минерализирането си в почвата отделят химични съединения, подобни на метилизотиоцианат – токсин, който се получава при деградация на метамсодиум. Такива растителни видове могат да се използват за контрол на нематоди, почвени патогени и плевели. В България през последните години се провеждат изследвания за биофумигация на почвата в култивационни съоръжения. Получени са първите резултати за биоцидното действие на тагетес и невен, които проявяват силно нематоцидно действие при съвместно отглеждане с чувствителни на нематода сортове домати. Срещу причинителя на

вертицилийно увяхване (*Verticillium dahliae* и галовата нематода (*Meloidogyne arenaria*) добра ефикасност показват босилек и невен. Най-нисък индекс на галообразуване е отчетен при внасяне на растителни остатъци от хризантема в почвата.

2. РЕДУЦИРАНЕ УПОТРЕБАТА НА МИНЕРАЛНИ ТОРОВЕ

Зеленчуците са важен източник на нитрати за храненето на човека. Около 70 до 80% от общия прием на хранителни нитрати идва от тях. Въпреки това, те се считат за рисков фактор поради възможност да натрупват количества над пределно допустимите. В стремежа си да получат по-високи добиви, производителите често внасят големи количества синтетични торове, предимно азотни, в почвата, което причинява дисбаланс в почвения разтвор и хранителната среда на растенията. То води до замърсяване на почвата и водите, а понякога в растенията се натрупват нитрати, които са вредни за консуматорите. Повишеното количество нитрати, поради безразборно прилагане на минерални торове се превръща в проблем за общественото здраве. Сами по себе си нитратите са относително нетоксични, но техните метаболити може да бъдат причина за възникване на проблеми със здравето на поребителите. Токсичните им ефекти са свързани с техните ендогенни метаболити – нитритите. Последните причиняват метхемоглобинемия, рак на стомаха и други заболявания. Излишъкът на нитрати може да блокира усвояването на йод от натриев йодид.

Един от приоритетите на изследователската работа в световен мащаб е усъвършенстване на моделите за поддържане на хранителния режим като се търсят алтернативни, екологосъобразни решения, които да отговарят на изискванията на съвременното земеделие. Важен фактор в тази посока е почвената микрофлора. През последните години се извършва задълбочена изследователска работа за изучаване въздействието на почвените микроорганизми върху почвата и растенията. Едновременно с това се разработват и произвеждат различни комерсиални биопродукти, пренасящи биологично активни вещества и микроорганизми. Те се проявяват като косвени торове и са природосъобразно решение за подобряване на хранителния режим на растенията.

Развитието на културните растения е свързано с наличието на определени хранителни елементи в почвата. Те се внасят в нея най-често под формата на минерални торове, които съдържат макроелементите азот,

фосфор и калий. Освен тях, необходими са и микроелементи - калций, магнезий, цинк, желязо, молибден, бор и други, които заедно с макроелементите са отговорни за нормалния растеж и плододаването. Азотът, фосфорът и калият са основните елементи, необходими за нормално развитие на растенията. Естествен източник на азот представлява почвеното органично вещество. Въпреки, че потенциалните почвени запаси от фосфор са големи, обикновено количеството на този елемент не е достатъчно за нормално развитие на растенията, поради факта, че той е имобилизиран под формата на неразтворими фосфати. Отговорни за превръщане на неразтворимите форми на хранителните вещества в усвоими са полезните почвени микроорганизми. Някои непатогенни гъби и бактерии освобождават полезни вещества, които подтискат болестотворните микроорганизми и помагат на растението да развие здрава коренова система. Други формират симбиотични взаимодействия с корените на висшите растения, участват в процеса на усвояване на хранителни вещества и стимулират техния растеж. Всички те минерализират и трансформират органичната материя в почвата, при което се освобождават хранителни вещества във форма, усвоима за растенията. Микоризните гъби и гъбата антагонист *Trichoderma* са най-задълбочено и най-продължително изучавани, поради способността им да стимулират растежа на редица култури и да ги предпазват от болестотворни микроорганизми.

Ендотрофните микоризни гъби влизат в симбиотични взаимодействия с кореновата система на почти всички растения, проникват в корените, променят анатомията и архитектурата на кореновата система, подобряват храненето и развитието на растението. Тези гъби могат да увеличат растежа и репродуктивността му чрез повишаване усвояването на хранителните вещества от почвата, особено на трудно подвижните йони, каквито са фосфатните йони. Вероятно всички тези промени, както и активирането на защитни механизми са отговорни за намаляване на заболяванията, причинени от коренови патогени. Микоризните гъби увеличават скоростта и степента на минерализация на почвеното органично вещество, с което обезпечават достъпа до усвоим азот. Инокулацията с микоризни гъби е екологичен метод за стимулиране на растежа, увеличаване на добивите и подобряване качеството и безопасността на продукцията

Гъбите от род *Trichoderma* също могат да стимулират растежа на зеленчуковите култури. По-ценното им качество обаче е отделяне на антибиотични вещества и паразитизъм върху патогенни микроорганизми. Установено е, че някои видове *Trichoderma* увеличават свежата и суха маса на корена и на надземната част на растенията в присъствие на *Pythium*. Ризосферните микроорганизми отделят органични киселини, които могат да превърнат неразтворимият калциев фосфат във форма, усвоима за

растенията. Гъбата *Trichoderma harzianum* може да разтваря MnO_2 , метален цинк и скални фосфати (главно калциев фосфат). Получените резултати показват, че в почвата се съдържат естествени хранителни елементи в достатъчно количество, както и продукти от жизнената дейност на микро- и макроорганизмите,

Инокулацията с полезни почвени микроорганизми е един перспективен метод за повишаване на почвеното плодородие, защото по този начин се увеличава достъпността за растенията на редица важни елементи и особено на азота и фосфора в почви, торени с органични торове и минерали каквито са скалните фосфати. В резултат употребата на синтетични торове може значително да се намали. В световната литература има данни за увеличаване на добивите от зеленчуци посредством инокулация с микроорганизми. Микроорганизмите са живия компонент на почвата. Дейността им, отнасяща се до почвеното плодородие и храненето на растенията е разнопосочна. Те влияят върху структурата на почвата, върху динамиката на хранителните вещества в нея, участвуват в храненето на растенията и повишават устойчивостта им към почвените патогени.

Освен участието в минерализацията на органичното вещество и разтварянето на трудно разтворими минерали между различните микроорганизми се наблюдава и синергизъм, поради отделяне на специфични метаболити като витамини, аминокиселини и хормони. Многограният ефект на полезните почвени микроорганизми дава основание те да бъдат използвани за разработване на комерсиални продукти, на базата на различни комбинации от видове, а инокулацията с тях намира все по-голямо практическо приложение. Това налага добре да се познават синергитичните взаимодействия между микроорганизмите, водещи до подобро хранене и развитие на растителните видове.

Торовете и препаратите, необходими за обогатяване на почвата могат да бъдат извлечени от свежа суровина, компост и други органични вещества и отпадъци, като например утайки от отпадъчни води и някои промишлени отпадъци. През последните години се извършва и задълбочена изследователска работа за изучаване въздействието на почвените микроорганизми върху почвата и растенията. Едновременно с това се разработват и произвеждат различни комерсиални биопродукти, пренасящи биологично активни вещества и микроорганизми. Те се проявяват като косвени торове и са природосъобразно решение за подобряване на хранителния режим на растенията, ограничаване употребата на синтетични торове и опазване здравето на потребителите на зеленчукова продукция.

Устойчивите и органичните системи на земеделие се стремят да минимизират употребата на синтетични пестициди и да оптимизират алтернативните стратегии за управление и контрол на почвените патогени и неприятели. Те разчитат предимно на биологичните процеси, които

протичат в почвата, отколкото на агрохимикалите за хранене и контрол на вредителите по растенията. В този смисъл арбускуларните микоризни гъби са особено важни за тях. Симбиозата между тези гъби и корените на растенията е широко разпространена в природата. Тя може да осигури значителна полза за растението гостоприемник - подобряване на храненето, повишаване на резистентността към почвени патогени и неприятели, повишаване устойчивостта към засушаване, толерантност към тежки метали и подобряване на почвената структура.

Установено е, че везикуларната-арбускуларна микориза повишава растежа на растенията чрез подобряване на хранителния режим, толерантността на стрес и резистентността на болести. Микоризни инокуланти на гъбата *Glomus mosseae* успешно контролират *Phytophthora parasitica*. При инокулиране на домати растения с изолати на арбускуларни микоризни гъби 3 седмици преди инокулиране с нематода изследователите са установили, че плътността на нематодите в почвата се редуцира с 85%. Според други изследвания микоризните гъби могат да влияят върху вторичния метаболизъм, да повишават резистентността към фузариено увяхване по краставичен разсад и имат потенциал като агенти за биологичен контрол.

Биоторовете съдържат микроорганизми, които са в състояние да активират биологичен процес, който стимулира развитието на растенията и гарантира здравословен растеж. Тези микроорганизми не изпълняват само ролята на торове. Те превръщат недостъпните форми на елементите в почвата в достъпни за растенията. Въпреки че се наричат торове, те не съдържат всички хранителни вещества, които могат да се добавят директно в почвата, за да се увеличи нейното плодородие. Те бавно и сигурно подобряват стабилността и фитосанитарното състояние на почвата. Разликата между биоторовете и компостите е в количеството на микроорганизмите, които се съдържат в тях. Биоторовете могат да съдържат само специфичен щам на микроорганизъм, който е предназначен за конкретна дейност в почвата. Тези микроорганизми се класифицират в три основни групи: азотфиксиращи, фосфаттрансформиращи и целулозоразлагащи микроорганизми. Те помагат за усвояване на атмосферния азот, за превръщане на фосфора в използваема за растенията форма. Микроорганизмите също така помагат на растенията да произвеждат хормони, витамини и аминокиселини, които са от съществено значение за изграждането на устойчивост срещу патогени.

Новото поколение биопродукти са високо концентрирани и лесно се съхраняват за по-дълъг период, което улеснява тяхната употреба. Те не съдържат генно модифицирани, а само естествено срещащи се почвени микроорганизми. Последните са в състояние на хипернация (летаргия), но при внасяне в почвата се активират и бързо се мултиплицират, като

развиват голям брой колонии. По този начин чрез биопродуктите се въздейства върху количеството и активността на почвената микрофлора.

2.1. Полезни почвени бактерии

Plant growth promoting bacteria (PGPR) са естествено срещащи се почвени бактерии, които имат благоприятно въздействие върху растенията, защото агресивно колонизират корените и стимулират растежа им. Третирането на зеленчуковите растения с PGPR е съпроводено с различни ефекти в зависимост от момента на третиране: повишава се кълняемостта на семената; стимулират растежните прояви; ускоряват бутонизацията; повишават добива; стимулират азотфиксацията при бобовите; увеличава се усвояването на хранителните елементи.

Ендофитни бактерии могат да стимулират растежа на растението гостоприемник по няколко начина, включително биологичен контрол, индуцирана устойчивост на растителни патогени, стимулиране продуцирането на фитохормони, подобряване усвояването на хранителните вещества и вода.

Възможни са няколко механизма, чрез които бактериите могат да действат на растенията. Директното стимулиране на растежа на растенията включва: биоторене, стимулиране на растежа на корените, ризоремедиация и контрол на растителния стрес. Механизмите на биологичния контрол, чрез които ризобактериите могат да стимулират растежа на растенията непряко, т.е. чрез намаляване степента на заболяване, включват антибиоза, индуциране на системна устойчивост и конкуренция за хранителни вещества и ниши.

Успешна инокулация с полезни почвени бактерии е отчетена както в лабораторни условия, така и при полски опити. Установено е, че видовете *Pseudomonas putida* и *Pseudomonas fluorescens* увеличават растежа на корена и на надземната част на маруля и домати. Значително увеличение на растежа е наблюдавано при третиране с *Pseudomonas fluorescens*, *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum brasilense* и компостирани органични торове. Комбинация от *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Chryseobacterium balustinum* стимулира растежа на разсади от домати и пипер.

2.2. Полезни почвени микроскопични гъби

Освен полезните бактерии стимулиращо влияние върху растежа при зеленчуци оказват и някои гъбни видове като микоризните гъби и гъбите от род *Trichoderma* sp. Неразтворимият калциев фосфат може да бъде достъпен за растенията чрез дейността на почвените микроорганизми, които отделят органични киселини, локално намаляват рН на средата и

увеличават разтворимостта му. Установено е, че *Trichoderma harzianum* може да разтваря MnO_2 , метален цинк и скални фосфати (главно калциев фосфат). Освен разграждането на органична материя и минерали и биологична фиксация на атмосферен азот, е наблюдаван и позитивен ефект върху растежа и морфологията на кореновата система, дължащ се на отделянето на фитохормони. Това от своя страна води до по-голяма повърхност и подобрена абсорбция на хранителни вещества.

Инокулацията с полезни микроорганизми е обещаващ метод, защото по този начин се увеличава достъпността за растенията на азот, фосфор и други хранителни елементи в почви, торени с органични торове и минерали, като фосфорит. Това може да доведе до намаляване употребата на синтетични торове. Редица изследователи докладват за стимулиране на растежа и увеличаване на добивите от зеленчуци посредством инокулация с полезни микроорганизми. Поради многостранният им ефект микробни консорциуми биха могли да се използват в градинарството, като нискоенергийни и многофункционални агенти, подобряващи храненето на растенията.

2.3. Хуминови съединения

Хуминовите съединения съставят 65-70% от почвеното органично вещество и са обект на изследване поради многостранния ефект, който оказват, приложени в земеделието. Хуматите подобряват усвояването на хранителни вещества от растенията, подобряват почвената структура, стимулират растежа, увеличават добивите от редица земеделски култури, подобряват качеството на получената продукция. Хуматите са отговорни и за превръщането на редица хранителни вещества във форма, усвояема за растенията. Те са широко прилагани в интегрираното растениевъдството за третиране на семена. При отглеждането на зеленчуци се прилагат през вегетацията и действат като растежни регулатори. На пазара се предлагат разнообразни хуминови регулатори на растежа: ивин, натриев хумат, амбиол, биозин, гиберзиб и др. Те са с естествен произход или са синтетични.

2.4. Биопродукти

Всички биопродукти, които в момента се предлагат на пазара, стимулират растежа на растенията. Установено е, че при приложение на BioOne, Текамин Макс, Агрифул и Хумустим съдържанието на разтворими соли, азот, калий, калций и магнезий в почвата намалява, а съдържанието на фосфор се увеличава. При приложение на Байкал тенденцията е обратна. Внесени в почвата биопродуктите не променят рН на средата и биохимичния състав на плодовете. Повишават общия и стандартен добив.

Познаването и правилното използване на биоагенти, биопродукти и други подобрители на почвата, които оптимизират храненето на растенията и контролират вредителите, дава възможност за редуциране

използването на минерални торове и третирането с химични средства. Това ще позволи производството на интегрирана продукция за задоволяване нуждите на населението, за опазване на околната среда от замърсяване, за опазване здравето на хората.

За да се увеличи устойчивостта и конкурентноспособността на земеделието, да се защити здравето на консуматора и се намали вредното въздействие върху околната среда е необходимо създаване на нови технологии, основани на използването на естествени биологични ресурси. Приложението на екологичните подходи в зеленчукопроизводството гарантира опазването на околната среда и нейният потенциал, ще създаде здравословни условия на труд и качествена храна за трапезата на българина.