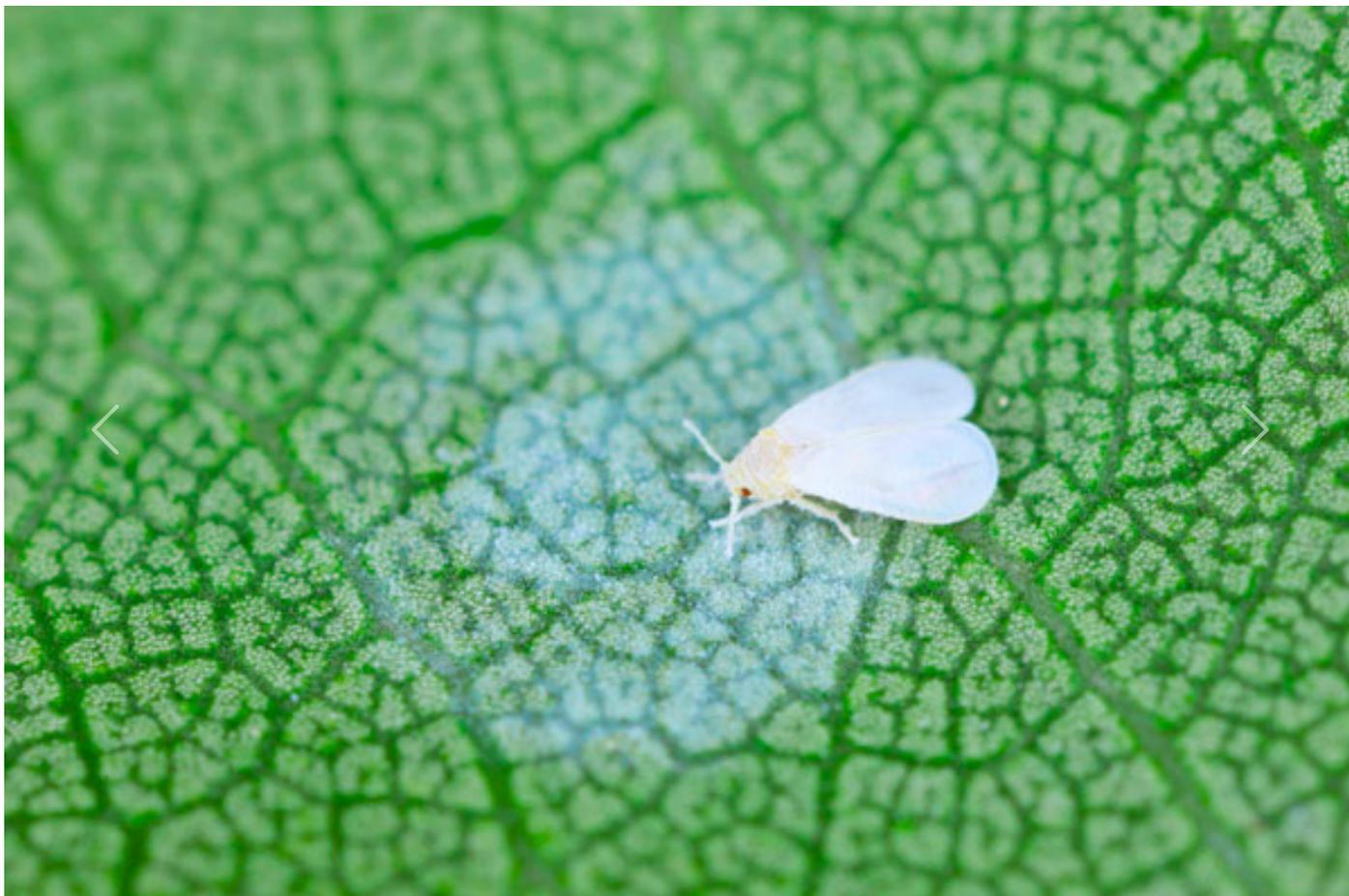


Неприятели при зеленчуковите култури - вектори на вирусни болести

Автор(и): проф. д-р Винелина Янкова, ИЗК "Марица" в Пловдив; гл.ас. д-р Ганчо Пасев, ИЗК "Марица" –
Пловдив

Дата: 03.08.2023 *Брой:* 8/2023



С настъпилите климатични промени голяма част от инсектите вектори на вирусни болести успяват да презимуват и съхраняват инфекцията, като заразяват много зеленчукови култури още в началото на вегетацията, което се отразява негативно върху крайните резултати. Връзката растение гостоприемник – вирус – вектор е доста сложна и е все още предизвикателство пред науката. Мониторингът е основен и важен елемент в цялостната система за опазване на културите. Необходимо е да се обследват редовно площите не само за да открием неприятелите, но и да наблюдаваме цялостно растенията. Симптоматиката е сигналът, който ни кара да се замилим, че в посева има проблем.

Смучещите насекоми, трипсове, белокрылки както и листни въшки, освен преки повреди по растенията, могат да причинят и косвени загуби като преносители на вирусни болести. Често пренесените вируси водят до значително по-големи загуби от тези причинени в следствие от повредите на неприятелите. За ограничаване на риска от тях е необходимо да се провежда редовно мониторинг и своевременно да се предприемат необходимите растителнозащитни мерки.



Tomato spotted wilt virus (TSWV)

Някои от най-често срещаните вирусни болести при зеленчуковите култури пренасяни от неприятели са: Tomato infectious chlorosis virus (TICV) – преносител оранжерийна белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*); Beet pseudo-yellows virus (BPYV) - преносител оранжерийна белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*); Cucumber mosaic virus (CMV) – преносител прасковена листна въшка (*Mysus persicae*); Tomato spotted wilt virus (TSWV) - преносител западен цветков трипс (*Frankliniella occidentalis*) и тютюнев трипс (*Thrips tabaci*).

Стопаните забелязват симптомите най-често, когато са в напреднала фаза и са най-отчетливи в сравнение с нормално развитите растения в посева. При различните култури симптомите макар и да имат своите нюанси повече или по-малко можем да ги охарактеризираме по следния начин: симптоми свързани с нарушения в окраската на листата или с тяхната форма и размери; симптоми свързани с окраската плодовете, тяхната форма и размери; симптоми повлияващи общото развитие на растението.

Къде и кога трябва да търсим първите признаци на вирусно заболяване?

Естествено, още с поникването и развитието на първите листа зеленчуковите растения стават обект на нападение на различни неприятели. Например, при пипер и домати котиледоните са първите органи по които можем да забележим хлоротични петна и/или хлоротични концентрични кръгове, резултат от заразяване с вируса на доматиената бронзовост услужливо пренесен от трипс. В по късните етапи на развитие по време на разсаждане или скоро след това можем да наблюдаваме малки кафеникави петънца по листата на доматиите, които нарастват и причиняват така нареченото избронзяване, което често води до загиване на растенията преди цъфтежа. При пипера в разсадна фаза можем да установим споменатите концентрични хлоротични кръгове или дребна мозайка и омрежаване на листата. По плодовете на пипера и доматиите преобладава напътняване под формата на споменатите концентрични кръгове, които могат и да некротират.



кринивирус (жълтеница по доматиите)

За последните 20 и повече години в България по оранжерийните домати се наблюдава един феномен свързан с изсветляване на жилките на младите листа и силно изжълтяване на междужилковите пространства при старите листа. Подобно явление най-често се свързва с физиологични разстройства и дисбаланс в храненето на растенията с макро и микро елементи. Присъствието обаче на белокрилка в посева алармира за появата на кринивирус (жълтеница по доматиите). Подобни изжълтявания могат да се

наблюдават и при представителите на семейство тиквови – краставици, пъпеши, тикви, резултат от заразяване с вирус от същата група.



Друг често срещан симптом по листата на растенията е така наречената мозайка. Обикновено тя засяга връхните млади листа, които могат да бъдат изпъстрени в нюанси на зеленото или в жълто и зелено. Не рядко мозайката е придружена и с деформация на листата под формата на мехурчета по листа (изпъкнали и/или вдлъбнати). Подобни явления се забелязват при почти всички зеленчукови култури. При по-тежките случаи отделните дялове на листата се заиглят, а петурата се редуцира силно, тогава говорим за нищковидност при листата. Особено неприятен случай по време на събирането на плодовете е установяването на различни по размер и окраска деформации. Например, при тиквичките плодовете често са покрити със струпеи и/или други малформации в допълнение към намалените размери. В други случаи (пипер, домати) некрози под формата на хлътнали или изпъкнали деформации със светла или потъмня окраска компрометират търговския вид на плодовете. Причина за появата на така описаните симптоми са вирусите (например вирус на краставичната мозайка), пренесени чрез различни видове листни въшки.

Нека разгледаме разнообразието и специфичността при различните неприятели – преносители на вирусни болести:

Листни въшки

Листните въшки вредят като смучат сок от вегетативните части на растенията. Предпочитат по-младите и нежни растителни тъкани. Концентрират се по връхчетата на стъблото и разклоненията, по листата и цветните пъпки. Повреди: деформация; хлороза; окапване на листата; изоставане в растежа и развитието; замърсяване на продукцията – със съблекла и “медена роса”, чернилни сапрофитни гъби, нарушаване на фотосинтезата; преносители на вирусни болести.

Често срещани видове листни въшки при зеленчуковите култури:



Прасковена листна въшка (*Myzus persicae* Sulz.)

Прасковената листна въшка се е приспособила към непрекъснато партеногенетично размножаване. Броят на поколенията може да достигне 47. На открито презимува като яйце по прасковата. Вреди по пипер, домати, патладжан, картофи, салати, зеле, и др. *M. persicae* е най-важният вектор на вирусни болести, за което е доказано, че предава над 100 растителни вируса. Преносител е на краставично-мозаечния вирус. Този вирус се пренася от още 60 вида листни въшки между които *Acyrtosiphon pisum* и *Aphis craccivora*.

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

Памуковата листна въшка зимува като безкрила женска и ларва в гнездата на мравките. При красатвиците развива 31 поколения, а върху тиквите на открито до 18. Многояден вид. От зеленчуковите култури напада силно тикви, краставици, дини, пъпеши, фасул, и др. Преносител на вирусните болести обикновена мозайка по фасула, мозайка по картофите.



Грахова листна въшка (*Acyrthosiphon pisum* Harr.)

Граховата листна въшка при масово нападение най-силни повреди нанася в началото на цъфтежа на граха. Вреди по грах, фий, бакла, еспарзета и др. Преносител е на вирусната болест мозайка по граха.



Черна бобова листна въшка (*Aphis fabae* Scopoli)

Гостоприемници фасул, бакла, домати, пипер и др. Основните и гостоприемници са чашкодрянът и калината. Развива 6-7 поколения. Черната бобова листна въшка е преносител на вирусите на жълтата мозайка по фасула (пренася се от още 20 вида листни въшки включително и *Acyrtosiphon pisum*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*) и обикновената мозайка по фасула (пренася се още от *Acyrtosiphon pisum*, *Aphis craccivora*, *Myzus persicae*).

При листните въшки е характерно полово и безполово размножаване. Половото поколение се появява през есента. Въшките снасят оплодени зимни яйца. Напролет от тях се излюпват ларви, възрастни които се наричат основателки (fundatrix). Основателките раждат по партеногенетичен начин ларви, формират фондатригенни поколения. Потомството на основателките се състои от безкрили, които раждат без оплождане (девственици) и крилати живораждащи женски (разселителки). При мигриращите листни въшки разселителките от основния гостоприемник минават на междинни гостоприемници. Там по партеногенетичен начин раждат и дават редица поколения, наречени виргиногенни. При немигриращите листни въшки разселителките преминават на растения от същия вид. Наесен при захлаждане на времето в колониите се появяват крилати, наречени ремигранти, които при мигриращите въшки отново се връщат на основните гостоприемници и раждат полови индивиди. Когато раждат женски и мъжки, наричат се *sexuparae*, когато раждат само мъжки – *androparae*, а когато раждат само женски – *gynoparae*. Често половите женски са безкрили. След оплождане те снасят зимуващите яйца. Такива листни въшки зимуват като яйца върху основния за даден вид гостоприемник и имат холоцикличен тип на развитие. Друг вид листни въшки се размножават само партеногенетично без да презимуват върху основните гостоприемници. За тях се наблюдава аналоциклично развитие.

Голяма част от растителните вируси зависят от векторите за тяхното предаване и оцеляване.

Насекомите са най-често срещаните вектори и сред тях листните въшки участват в предаването на 50% от вирусите, пренасяни от инсекти. Листните въшки са изцяло проектирани за ролята си на вектори. Те са разпространени в световен мащаб и има повече от 200 идентифицирани векторни вида. Редица характеристики при листните въшки допринасят за успеха им като вектори на растителни вируси. Те включват:

- Полифагичното естество за някои видове листни въшки, което позволява да се хранят с широк набор от растителни гостоприемници (диви и културни видове), които заразяват с вируси;

- Способността да се размножават партеногенетично, улеснява бързото производство на голям брой потомства;
- Смучещите устни органи улесняват доставянето на вириони в растителните клетки, без да причиняват видими щети.

Според механизма на пренасянето си фитопатогенните вируси се разделят на три основни групи: Персистентни; Неперсистентни; Полуперсистентни. Това разделяне е направено въз основа на периода, през който векторите, поели вируса, остават вирофорни. По-късно са въведени понятията циркулативни вместо персистентни и стилетопреносими вместо неперсистентни вируси, които изразяват по-точно механизма на пренасянето.

Персистентни вируси

Характерни признаци на персистентните вируси освен продължителното им (понякога до смъртта на вектора) задържане в организма са следните:

- За да бъде поет вирусът, необходимо е векторът по-продължително да смуче сок (10-15 min *активизиционен период* или период на придобиване).
- За да станат векторите инфекциозни, трябва да измине друг период, наречен *инкубационен*, латентен, циркулационен от 1/2 до 14 дни.
- Следва период на задържане на вируса – *ретенционен* период през който векторът е инфекциозен. Той също е продължителен, често до смъртта на насекомото. При ларвите обхваща всичките им стадии, при линеене те не губят инфекциозната си способност. В инфекциозните индивиди може да се установи присъствие на вируса в хемолимфата (кръвта), а също и в други негови органи.

Преносители на персистентни вируси има от всички групи, като най-често са цикади, трипсове, белокрылки, акари и нематоди – за разлика от неперсистентните, които се пренасят главно от листни въшки.

Неперсистентни вируси

Те се съдържат в организма на вектора за кратко време (няколко часа) и се характеризират със следното:

- От вектора вирусът се поема за няколко секунди, което се благоприятства от предварителното гладуване;

- Веднага след това векторът е способен да заразява други растения, за което е достатъчно кратковременно (често няколко секунди) смучене на сок върху тях;
- Придобитата инфекциозна способност се губи също бързо – понякога след 30 min. Инфекциозната способност се губи и след линееене на ларвите. В хемолимфата и други органи на инфекциозното насекомо не може да се установят вирусни частици.

Тази група, обхваща най-голям брой от познатите до сега преносими чрез вектори вируси.

Различната персистентност на задържане зависи от вида на вируса, от вида на вектора, от растението донор на вируса, в което той се намира в различна концентрация и от момента на неговото заразяване. Преносители са листните въшки.

Полуперсистентни вируси

Те заемат междинно положение. Различават се от персистентните вируси по това, че при линееене векторът губи инфекциозността си, а от неперсистентните – с по-продължителен период за приемане и задържане на вируса. Периодът за поемане на вируса е 5-10 мин. Придобитата инфекциозност се запазва до няколко дни.

Към тази група принадлежи вирусът на мозайката на цветното зеле, който при известни условия може да се пренася и като неперзистентен, и като персистентен. Разпространява се масово с помощта на листните въшки (главно прасковената и зелената листна въшка).

Пренасянето на вируси чрез вектори може да бъде:

- Външно пренасяне - осъществява се само поради зацапване стилета на вектора (отговаря на неперсистентност);
- Регургитивно пренасяне – поетият вирус се запазва продължително в предния стомах на вектора и се предава на здраво растение след повръщане на стомашното съдържание;
- Циркулативно пренасяне – за да стане векторът инфекциозен, поетият вирус трябва да извърви определен път (да циркулира) в тялото на вектора и да достигне до устните органи, при това размножаването на вируса не е задължително;
- Пропагативно пренасяне – поетият вирус се размножава в организма на вектора, който благодарение на това е силно инфекциозен продължително време.

Механизмът на поемане, задържане и предаване е най-добре проучен при персистентните вируси. Установено е, че поетите при смучене частици на тези вируси отиват в чревния канал. През неговите стени минават в хемолимфата, откъдето се връщат в слюнчените жлези и чрез слюнката се вкарват в здравите растения.

В много случаи (главно при цикадите и нематоди, а от листните въшки – при вируса на картофеното листно завиване) е доказано, че в хемолимфата и в някои органи на вектора поетият вирус се размножава. С този процес се обясняват свойствата на персистентните вируси: необходимостта от продължително смучене, наличие на инкубационен период и продължителното (често до края на живота) задържане на вируса във вектора. С него се обяснява и различната степен на пренасяне на един и същи вирус от различни видове вектори, както и съществуването на форми при които някои вектори, не могат да пренасят даден вирус. В последния случай поетите вирусни частици не могат да преминат през стените на чревния канал, за да се придвижат в хемолимфата и слюнката. С невъзможността всмуканите частици на вируса на доматиената бронзовост да преминат през стените на чревния канал на възрастните трипсове (те минават само през стените на червения канал на ларвите) се обяснява защо само ларвите поемат вируса, въпреки че и възрастните могат да бъдат вирофорни. Друга характерна особеност при много от персистентните вируси е способността им да се предават на поколенията чрез яйцата.

По-неясен е механизмът на пренасяне на неперсистентните вируси. Техните характерни особености изключват възможността за движение на вируса в насекомото, още по-малко за размножаване в него. За тези вируси е общоприето схващането, че при смучене от болните растения частиците им полепват по четинките на стилета или в хранителния канал на стилета и когато въшката премине върху здраво растение, вирусните частици се вливат в него чрез стилета. В този случай векторите се разглеждат като пасивна спринцовка, инжектираща вируса.

Курс на нециркулативни и циркулативни вируси при придобиване от листни въшки: Растителните течности първоначално се поемат в хранителния канал в снопа стилет, който се спуска надолу по центъра на хоботчето. Хранителният канал и предстомашното са места за задържане на вируси, нециркулативно предавани; свързаните вириони впоследствие се освобождават по време на инокулацията. При циркулативно предаване вирусите преминават през храносмилателния канал (хранителен канал, предно черво, средно черво, задно черво), хемоцела и допълнителната слюнчена жлеза на листната въшка, преди да излезят през слюнчения канал. На върха на стилета, слюнченият канал се слива с хранителния канал. Циркулативните вируси се класифицират допълнително като циркулативни непропагативни (неразмножителни) или циркулиращи пропагативни (размножителни), в

зависимост от това дали придобитият вирус се репликира във вектора. Нециркулиращите вируси имат по-повърхностна и преходна връзка с вектора и се свързват само с устния апарат и предстомашното.

Някои растителни вируси, които са неперсистентни, предизвикват метаболитни промени в заразените растения, което води до емисия от летливи органични вещества, привличащи листните въшки. При тази ситуация листната въшка може да бъде привлечена от заразеното растение, но краткото хранене и вземане от съдържанието на епидермалните клетки разкрива на насекомото, че вирусната инфекция е предизвикала натрупването на неприятни съединения. Това възпира листната въшка да се засели и я кара да премине на други растения, за да намери по-подходящ гостоприемник. По този начин „привличане и възпиране“ се увеличава вероятността листна въшка да предаде инокулум на неинфектирани растения.

Вирусите могат да направят растенията по-привлекателни за насекомите. Последните проучвания показват, че вирусната инфекция може да повлияе на летливите съединения, които растенията произвеждат, а това от своя страна може да привлече насекоми. В някои случаи инфектираните с вируси растения са по-добри гостоприемници за насекоми (пренасяни по персистентен начин), което води до повишено хранене, докато в други случаи заразените с вируси растения са лоши гостоприемници и насекомите напускат бързо след хранене с растенията (пренасяне по неперсистентен начин).

В други проучвания е установено, че растителните вируси променят поведението на насекомите. Листни въшки, които вече са придобили вирус, са привлечени от незаразени растения, докато листни въшки, които не са придобили вируса, са привлечени от заразени растения, друга забележителна модификация на поведението, която може да засили разпространението на вируса.



Трипсове

Повредите могат да се появят по листата, стъблата, пъпките, плодовете и цветовете. Трипсовете изсмукват растителни клетки и зеления хлорофил. Петната при храненето на трипса побеляват, защото пространството отдолу е издълбано. Въпреки това епидермисът и стените остават непокътнати. Образува се нещо като прозорец, който пропуска светлина. Основните симптоми са следните: листата са с петна, които са сребристо-бели, по-късно стават кафяви, листът губи дебелината си (хартиен); венчелистчетата могат да развият тъмни ивици и петна, проява се т. нар. „счупване на цвета“, окапване; завръзките и плодовете се деформират; плодовете се прошарват на ивици, с кафяви до сребристи белези; при снасянето на яйца или при храненето на мястото на убождането могат да се появят петна от по-светли „ореоли“; растенията изостават в развитието си.

От трипсовете при зеленчуковите култури се срещат тютюнев (*Thrips tabaci*) и калифорнийски (западен цвят) (*Frankliniella occidentalis*) трипс. Трипсовете развият 8-10 поколения годишно; зимуват основно като възрастни; женските снасят яйцата си в паренхимата, непосредствено под епидермиса на листата, венчелистчетата или плодовете; ларвите от първа възраст са силно подвижни и предпочитат листата и вегетационния връх; през втора възраст тяхната подвижност намалява; нимфите не се хранят и са неподвижни, този стадий протича в почвата. Трипсовете изглеждат като малки тъмни “трески” по растения. Имат удължено, вретеновидно тяло. Оцветяването им варира от жълто до кафяво или черно, в

зависимост от вида или стадия на развитие, ако се опитате да се доближите до тях, те вероятно ще скочат или отлетят. Трудно е да се видят добре без лупа. Разклатете растенията или цветовете върху бял фон (хартия), за да ги видите добре. Трипсовете могат да бъдат трудни за ефективно контролиране с инсектициди, отчасти поради тяхната мобилност, големия репродуктивен потенциал, поведение при хранене и защитени стадии на яйца и нимфа.

Трипсовете са преносители на вирусната болест бронзовост (Tomato Spotted Wilt Virus - TSWV). Веднъж заразени в стадий ларва, възрастните трипсове обикновено предават тосповирусите за цял живот. Неинфектираните възрастни трипсове не могат да придобият вируса. Заразяването с вируса настъпва по време на 1-ви или 2-ри ларвен стадий, вирусът циркулира и се репликира в слюнчените жлези на трипса.

Както ларвите, така и възрастните стадии на трипсовете са вектори които могат активно да се хранят с вирусно инфектирани растения-гостоприемници, но само ларвите ранен стадий могат да придобият вируса, а по-късно ларвите в късен стадий и възрастните могат да предадат вируса след латентен период. По този начин всяко ново поколение трипсове вектори трябва да придобие вируса като ларви. Възрастните предават вируса на растенията за остатъка от живота си, но не го предават трансвариално (към техните яйца).



Оранжевата белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*) е изключително широк полифаг. Развива 10-12 поколения годишно. Зимува по културите на закрито. От там напролет мигрира по полето. Вредят

ларви и възрастни. Развиват се обикновено от долната страна на листата. При храненето си белокрылките отделят „медена роса“, в резултат на което листата стават лепкави и върху тях се развиват чернилни гъбички, които затрудняват фотосинтезата. Освен пряка вреда пренасят и някои вирусни болести.



Тютюневата белокрылка (*Bemisia tabaci*) е все още карантинен неприятел за страната. Различия между оранжерийната белокрылка и тютюневата белокрылка:

- Крилата при възрастните на *B. tabaci* са подобни на платна, прибрани от страни на тялото, така че по-добре се вижда жълтооцветеното тяло.
- Женските индивиди на *B. tabaci* снасят яйцата произволно или самостоятелно (по единично), докато оранжерийната белокрылка снася яйцата си на групи наредени в кръг.
- Ларвите трудно се различават.
- Нимфите са различно оцветени, като при *B. tabaci* нямат восъчни власинки.

Вирусите, принадлежащи към род *Crinivirus* се предават от растение на растение чрез вектори белокрылки по полуперсистентен начин и се разпространяват по целия свят след общо увеличение на популациите на белокрылка в много страни. Вирусът на жълтеницата по домати (ToCV) и вирусът на инфекциозната жълтеница по домати (TICV) са два кринивируса, които се появяват в световен мащаб и предизвикват сериозни проблеми при домати. Докато TICV се предава само от *Trialeurodes*

vaporariorum, ToCV се предава от три вида белокрылки в два рода *Trialeurodes vaporariorum*, *T. abutilonea* и *Bemisia tabaci*. Белокрылките са вектори за различни икономически важни растителни вируси като *Begomovirus*, *Geminivirus* и др. и предават вирусните частици чрез персистиращ и полуперсистиращ начин.

Епидемиология на векторно пренасяните растителни вируси включва растението, патогените, векторите, околната среда и техните взаимодействия. Вирусите оцеляват при неблагоприятни условия в алтернативни гостоприемници на едногодишни и многогодишни плевели, изоставени култури и вегетативни растителни части. Устойчиво предаваните вируси също могат да оцеляват в насекомото вектор. Вирусите често се предават и по растителен път на размножаване, когато има заразени растения използвани като източник. Взаимодействието на растенията гостоприемници, векторите и вирусите в променливата среда са трите основни компонента на „триъгълника на болестта“ и са обект на взаимодействие, което влияе върху траекториите на заболяването в културите. Епидемиологията на векторизираните растителни патогени често е сложен процес. Повече от един подход може да доведе до постигне адекватен контрол на векторите.

Мерките за контрол трябва да се основават на надеждност, епидемиологични принципи и разгръщане в рамките на интегрирани подходи, които включват фитосанитарни мерки, устойчивост на растения гостоприемници, химични и биологични средства. Интегрираните стратегии трябва да са насочени към уязвимите етапи в цикъл вирус/вектор/култура. Културните растения не могат да бъдат излекувани, след като са заразени от вирус, така че усилията за борба с вирусите са насочени към превенция, намаляване на инфекция и разпространение. Освен това няма подход „единакъв за всички“ към управление на всички вирусни заболявания, тъй като различните заболявания имат различни екологични и епидемиологични характеристики.

Общи възможности за управление на насекомите вектори могат да бъдат групирани в четири компонента като 1) намаляване на популациите на насекоми-преносители; 2) намаляване на източниците на вируси; 3) намеса във векторното кацане; 3) намеса в процес на предаване.

Инсектицидите са по-ефективни при персистентно предаваните вируси, защото насекомите умират, преди да имат време да придобият и предадат вируса. Векторите на непersistентните вируси ще бъдат убити след хранене с растенията, напръскани със системен инсектицид. Тези вируси могат да се предават за секунди и много растения се заразяват преди насекомото да загине. Някои от инсектицидите могат да възбудят насекомите и насърчават движението и храненето им с по-голям брой растения, което води до

повишени скорости на предаване. Използването на контактни, бързодействащи инсектициди е добро решение в зависимост от конкретната ситуация. Редуването на продукти за растителна защита с различен механизъм на действие е препоръчително, по този начин се избягва и възникването на резистентни популации.

Превантивни мерки:

- Използвайте сини и жълти лепливи плоскости, феромонови уловки. В разсадните отделения и оранжерии поставяйте инсектни мрежи.
- Не наторявайте растенията прекалено много, тъй като това може да доведе до повече щети. Избягвайте прекомерното прилагане на азотни торове;
- Поддържайте растенията добре напоявани;
- Светлоотразителните мулчове могат да помогнат за предпазване. Сребристите, сивото и бялото фолио са подходящи и най-ефективни като цвят. Те пречат на способността на летящите насекоми да намират растенията;
- Отглеждайте растения, които са добре адаптирани към условията;
- Използвайте устойчиви сортове;
- Унищожавайте плевелите, които са резервоар за вируси и убежище за векторите листни въшки, трипсове, белокрылки и др.;
- Окрайчвайте посевите с ивица, която се обработва и третира с инсектициди;
- Сеитбообръщение и пространствена изолация;
- Използвайте репелентни растения.

Продукти за растителна защита за контрол на неприятелите – подход за ограничаване риска от вирусни болести.

Листни въшки (сем. *Aphididae*) - Азатин ЕК 100-150 мл/дка; Амплиго 150 ЗК 40 мл/дка; Делмур 50 мл/дка; Делтагри 30-50 мл/дка; Клоузър 120 СК 20 мл/дка; Маврик 2 Ф 20 мл/дка; Ниимик Тен 390 мл/дка; Ойкос 100-150 мл/дка; Сиванто Прайм 45 мл/дка; Тепеки/Афинто 10 г/дка; Флипелер 1-2 л/дка; Ширудо 15 г/дка.

Трипсове (*Thrips tabaci*; *Franklinella occidentalis*) - Азатин ЕК 100-150 мл/дка; Дикарзол 10 СП 556 г/дка; Екзалт 200-240 мл/дка; Лимоцид 800 мл/дка; Минекто Алфа 100-125 мл/дка; Ниимик Тен 390 мл/дка;

Ойкос 100-150 мл/дка; Реквием Прайм 500-1000 мл/дка; Синеис 480 СК 10-37,5 мл/дка, Натуралис 100-150 мл/дка.

Оранжевийна белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*) - Абанто 75 мл/дка; Азатин ЕК 100-150 мл/дка; Браи 50-112,5 мл/дка; Лимоцид 400 мл/дка; Клоузър 120 СК 20-40 мл/дка; Крисант ЕК 75 мл/дка; Минекто Алфа 100-125 мл/дка; Натюр Брейкър 75 мл/дка; Ниимик Тен 390 мл/дка; Ойкос 100-150 мл/дка; Ороцид Плюс 80-800 мл/дка; Пирегард 75 мл/дка; Прев-Голд 160-600 мл/дка; Реквием Прайм 500-1000 мл/дка; Сиванто Прайм 56 мл/дка; Натуралис 75-100 мл/дка.

Мониторингът и превенцията на културите са основни моменти за опазване на зеленчуковите култури от неприятели – вектори на вирусни болести. Своевременно проведените растително защитни мероприятия ограничават загубите. При провеждане на третиранията трябва да се спазва принципа за ротация на продуктите за растителна защита от различни групи, с различен механизъм за да се избегне рискът от възникване на резистентни популации.