



<http://uard.bg>

New Knowledge Journal of Science

Списание за наука „Ново знание”

University of Agribusiness and Rural Development Academic Publishing House
Bulgaria

Академично издателство на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите
Пловдив

ИЗСЛЕДВАНЕ НА СТОЛБУР ПРИ ПИПЕР (*CAPSICUM ANNUUM L.*), ОТГЛЕДАН ПРИ БИОЛОГИЧНО ЗЕМЕДЕЛИЕ

Веселка Влахова

Аграрен университет - Пловдив, България

Ключови думи:

биоторове
биологично земеделие
Capsicum annuum L.
столбур
Hyalesthes obsoletus

Резюме

В условията на България столбурът е икономически важна болест при пипера, патладжана, доматиите и картофите. Столбурът се отнася към трансмисионните болести, т.е. причинителят се пренася посредством вектор в случая цикада *Hyalesthes obsoletus*. Целта на проучването е да се проследи болестта столбур при пипер от сорт Софийска капия. Опитът се изведе на Учебно-опитното поле на Агроекологичния център към Аграрен университет - Пловдив през 2010 г. и 2011 г. Появата на *Hyalesthes obsoletus* се определи чрез визуални наблюдения върху цветни лепливи плоскости (жълти, сини и бели). За проследяване на симптоматиката на болестта са извършени маршрутни обследвания. Позасилена миграция на цикадите се забелязва през второто десетдневие на месец юли. Установи се, че по-голям брой цикади са отчетени на жълтите лепливи плоскости, което може да се препоръча за практично приложение, като успешна борба срещу цикадата и ограничаване на нейния летеж.

RESEARCH ON STOLBUR OF PEPPER (*CAPSICUM ANNUUM L.*) CULTIVATED UNDER THE CONDITIONS OF ORGANIC FARMING

Veselka Vlahova

Agricultural University - Plovdiv, Bulgaria

Key words:

biofertilisers
organic agriculture
Capsicum annuum L.
stolbur
Hyalesthes obsoletus

Abstract

In Bulgaria stolbur is a disease of economic significance that affects pepper, eggplant, tomatoes, and potatoes. Stolbur is referred to the transmission diseases, i.e. the agent is being transferred via vector, namely cicada *Hyalesthes obsoletus* in this specific case. This research aims at following the stolbur disease of pepper of the variety of Sofiiska Kapiya. The experiment took place in 2010 and in 2011 on the experimental fields of the Agroecological Centre at the Agricultural University-Plovdiv. The occurrence of *Hyalesthes obsoletus* was determined via visual observations of flower sticky traps (yellow, blue, and white). Route investigations were carried out for the purpose of tracking the symptoms of the disease. Reinforced migration of cicadas was established during the second ten days of July. It was established that the larger number of cicadas were reported for the yellow sticky traps, which may be recommended for practical application as a successful fight against cicada and limitation of its flight.

Увод

Биологичното земеделие е система за производство, при която не се използват синтетични съединения-изкуствени торове, фунгициди, инсектициди и растежни регулатори. При него се разчита в максимална степен на биологичната и агротехническа борба с вредителите, поддържане на биологичното разнообразие и екологичния баланс в околната среда (Каров и Лечева, 1999; Каров, 2004). Системата на растителна защита при биологичното производство трябва да се планира и провежда по такъв начин, че да гарантира поддържането на загубите от болести, неприятели и плевели под праговете на икономическата им вредност (Каров и др., 1997; Каров и Андреев, 2000), като се предпочитат превантивните методи на контрол (Лечева и Карова, 2009).

Агробиоценозата при биологичното земеделие се разглежда като организъм, в който почвата, растенията, неприятелите, ентомофагите и ентомопатогенните организми са взаимно свързани и се намират в непрекъснати динамични взаимоотношения (Лечева, 1996). Янкова и Начева, (2012) посочват, че според Mazid *et al.* (2011) включването на ботанически инсектициди в растителнозащитните системи за борба срещу неприятелите е алтернатива на използваните синтетични химични продукти, които са екологично неприемливи. Според Васина (1978) много растения притежават фитопестицидни свойства, които се дължат на намиращите се в тях естествени алкалоиди, естери, гликозиди и др. Растителните продукти имат редица предимства, които ги правят предпочитани в съвременното биологично земеделие и те не са заплаха за околната среда и за човешкото здраве (Янкова и Начева, 2012). В условията на биологичното земеделие плевелите при относителна ниска плътност могат да играят положителна роля, като хабитат за живеене за срещаните в агробиоценозата полезни организми (Манева и др., 2012). Голяма част от плевелите, заплевеляващи домати и пипера, се явяват едновременно източник на инокулум и гостоприемници на вектора. Осъществяването на веригата плевели (източник на зараза)→вектор→културно растение корелира с технологията на отглеждане и метеорологичните условия, като тези два фактора могат да подпомогнат или нарушат тази верига (Сакалиева и Милушева, 1998а).

В условията на България столбурът е икономически важна болест при пипера, патладжана, домати и картофите (Тафраджийски и др., 1991; Наков и др., 1994; Ковачевски и др., 1995; Каров, 2006; Каров, 2008; Станчева, 2009), която в отделни години унищожават до 100 % посевите, като засяга листата, плодовете и кореновата система (Наков и др., 1994). Столбурът се отнася към трансмисионните болести,

т.е. причинителят се пренася посредством вектор в случая цикада (Власов и др. 1990; Сакалиева и Скандалис, 2003) и поради това главният ареал на разпространение на столбура съвпада с ареала на разпространение на вектора (Маркова, 2011). Тафраджийски и др., (1991) посочват, че болестта се проявява със силна хлороза, последвана от увяхване на растението, а според Ковачевски и др., (1964) първите признаци се изразяват в силно завитите нагоре върхни листа, които при пипане са твърди (Наков и др., 1994) и имат светлозелен до жълтеникъв цвят, а от долната страна на петурата изпъкват синкави жилчици. Малко по-късно хлорозата обхваща и долните листа. При капиите и други сортове пипер хлорозата е силно изразена - междунервията са яркочълти, а около жилките се запазва зелена ивица (Маркова, 2011). Основна роля за пренасянето и разпространението на столбура има поветицовата цикада (*Hyalesthes obsoletus*), която е определена като единствен вектор на столбура (Маркова, 2011). Видът *Hyalesthes obsoletus* се отнася към Разред *Hemiptera*, Подразред *Fulgoromorpha*, сем. *Cixiidae* (Андреев, 2012). Причинителят на столбура се пренася изключително от възрастните индивиди. Възрастното насекомо на *Hyalesthes obsoletus* е дребно, женските индивиди са с дължина средно 4,75 mm, а мъжките са средно 3,88 mm (Маркова, 2011). *Hyalesthes obsoletus* е полифаг и се храни с растения от различни семейства, като например: картофи, пипер, домати, патладжан, черно куче грозде (сем. *Solanaceae*); люцерна, фасул (сем. *Fabaceae*); слънчоглед, казашки бодил, глухарче, паламида (сем. *Asteraceae*); родилна трева (сем. *Brassicaceae*); лобода, цвекло, бяла куча лобода (сем. *Chenopodiaceae*); моркови, магданоз, целина (сем. *Apiaceae*); ябълка, круша (сем. *Rosaceae*); поветица (сем. *Convolvulaceae*); щир (сем. *Amarantaceae*); царевица, кощрява (сем. *Poaceae*); рицин (сем. *Euphorbiaceae*); сусам (сем. *Pedaliaceae*); тревист бърз (сем. *Caprifoliaceae*). От посочените видове най-често и в най- висока плътност *Hyalesthes obsoletus* се среща по поветица, казашки бодил, картофи, щир, лобода, царевица (Ковачевски и др. 1964). Според Андреев химичната борба с *Hyalesthes obsoletus* не е много резултатна, тъй като трябва да се правят много третириания (периода на миграция е много дълъг), а неприятелите загиват след като заразят посевите (Андреев, 2012). Борбата е насочена срещу възрастното, при плътност - 2 бр. цикади на 10 откоса с ентомологичен сак още когато неприятелят е по околната дива растителност (Харизанов и Харизанова, 1998; Каров и Андреев, 2000). Сакалиева и Милушева, (1998) съобщават, че до 1990 г. повредите в Пазарджишкия район от болестта столбур по домати и пипер варират от 5 до 15%, но добивите остават сравнително устойчиви, а

впоследствие при проведената аграрна реформа и раздробяването на селскостопанската земя се отчита нарушаване на структурата на растителната защита и рязко се увеличава процентът на разпространение на болестта столбур.

Цел

Целта на проучването е да се проследи болестта столбур при пипер.

В съответствие с целта са следните задачи:

1. Отчитане появата при миграцията на цикадката *Hyalosthes obsoletus*.
2. Проследяване симптомите на столбур в посева.

Материал и методи

Опитът се изведе на Агроекологичния център към Аграрен университет - Пловдив при пипер от сорт Софийска капия през вегетационните 2010 г. и 2011 г. Засаждането на разсада е осъществено в третото десетдневие на месец май на висока равна леха, при схема 120+60x15cm, с дължина на лехата 125 m, като броят на лехите е три. Предшестващата култура е фасул (*Phaseolus vulgaris*). При борбата срещу икономически важните болести и неприятели при пипер са приложени конкретни практически решения - възможно най-ранно засаждане и максимална гъстота на посева; засяване на царевица (*Zea mays*), като кулисна култура за ограничаване летежа на цикадата; периодично унищожаване на плевелите, в съседство с лехите; засаждане на цветни видове (босилек, невен и циния) за борба срещу листните въшки; прилагане на биологични инсектициди за борба срещу нощенки и листни въшки (Каров и Андреев, 2000; Киров и Апостолов, 2011). При предварителната обработка на почвата, с грубо и фино оформяне на високите равни лехи е извършено отстраняване на плевелите, преди засаждане на пипера. За обогатяване на биологичното разнообразие в посева са разсадени цветни видове с алелопатичен потенциал - тагетис (*Tagetes patula*); босилек (*Ocimum basilicum*); невен (*Calendula*); градинска чубрица (*Satureja hortensis*); циния (*Zinnia elegans*); рицин (*Ricinus communis*), които са разположени от двете страни на високите равни лехи през 9,6 метра (Влахова, 2013). Алелохимикалите могат да имат положително, както и отрицателно влияние върху различни организми, като тези с отрицателно влияние са важна част от защитните механизми на растенията срещу фитофагите (Харизанов и др., 2010). Алелохимикалите се освобождават от продуциращите ги растения и оказват въздействие на растенията, които са разположени в съседство (Ахмед, 2004; Иванов, 2004). Основната част от алелопатичните взаимоотношения се осъществяват в почвата. В надземните части на фитоценозите алелопатично действащите метаболити се отделят

основно от листата, по-малко от съцветията, а при някои видове и от семената и плодовете (Станчева, 2000).

По време на вегетационния период са извършени агротехнически мероприятия - ръчно окопаване (7 броя); редовни поливки със сондажна вода чрез капкова инсталация; третиране с биологичния инсектицид Ним-Азал Т/С- 0,3 % (а.в. азадирахтин) за борба срещу прасковената листна въшка (*Mizus persicae* Sulz.) и пиперовата листна въшка (*Aphis nasturtii* Kalt.), двукратно през 15 дни от последното десетдневие на месец юли. Извършено е третиране и с Фунгуран ОН 50 ВП- 0,3% (трикратно през 15 дни) и бордозелов разтвор- 1% (еднократно в края на юли). Оптимален хранителен режим се поддържа чрез торене с биотор Бонепрот (35 kg/da), като основно торене (под формата на фон) и като вегетационно почвено подхранване с биотор Байкал ЕМ- 1У- 1:1000 (в нехлорирана H₂O), който е внесен друкратно: във фенофаза бутонизация и след формиран масов завръз (Влахова, 2013).

Биоторовете включени в проучването са към разрешените субстанции за подхранване на почвата според Регламент 889/2008г. на ЕС. **Характеристика на биоторовете:** Бонепрот, (*Arkobaleno, Италия*)- органичен тор, съставен от оборски и кокоши тор, съдържа- органичен азот (N)- 45 %; фосфорен анхидрид (P₂O₅) общо- 3,5 %; калий (K₂O)- 3,5 %; органичен въглерод (C) с биологичен произход- 30 %; влажност- 13- 15 %; рН във вода- 6-8; Байкал ЕМ-1У (*Украйна*) включва ефективни микроорганизми, смесени култури на полезни микроорганизми (млечнокисели бактерии, дрожди, бифидобактерии, ферменти и някои спорови бактерии). Бактериалният инокулат включва- *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis*, *Phodopseudomonas palistris*, *Saccharomices cerevisiae*. Агрометеорологичната характеристика обхваща данните за денонощния ход на метеорологичните фактори (температура на въздуха - °C, валежи- mm, относителна влажност- %) от метеорологичния пункт на Учебно- опитното поле при Аграрен Университет- Пловдив (Таблица 4). Учебно- опитното поле към Агроекологичния център на Аграрен университет- Пловдив се намира в източната част на гр. Пловдив в Горно- Тракийската низина (Каров и др. 1997). Почвата е алувиално- ливадна, с добри физико-механични свойства и слабо алкална реакция (рН 7.0- 7.5). Хумусният хоризонт е добре развит, с мощност 40-50 cm, който надолу постепенно преминава в пясъчливи почвообразуващи материали (Влахова, 1998; Аскари, 2005). Климатът е континентален със Средиземноморско влияние. Лятото е горещо с добре изразена засушливост. Зимата е сравнително мека. Най-студеният месец е януари, а най-топлият е юли, като количеството на валежите за година е 400- 500 mm (Влахова, 1998).

Показатели на изследването**Поява на *Hyalesthes obsoletus***

Моментът на поставяне на цветните плоскости е съобразен с информацията от бюлетин на ОДБХ гр. Пловдив за началото на летежа на цикадата, като ориентир е взета датата на летежа от предходната вегетационна година и плоскостите са поставени 5 дни по-рано от тази дата (в началото на месец юни). Лепливите цветни плоскости се редуват последователно (жълти, сини и бели), като са разположени върху дървени колчета, високи 80 cm, които са на разстояние 1,5 m едно от друго (шахматно), така че да се обхваща целият експериментален участък. Появата на *Hyalesthes obsoletus* се определи чрез визуални наблюдения върху поставените цветни лепливи плоскости, които са подменяни през 7 дни. Според Маркова, (2011) за потвърждение на летежа на цикадата се извършва косене с ентомологичен сак (10 откоса на площ от 7,5m²).

Проследяване симптомите на столбур при пипера

За проследяване на симптоматиката на болестта столбур в посева са извършени маршрутни обследвания по външните признаци по Сакалиева и Милушева (1998) и скалите за устойчивост и

нападение от Власов и др., (1990) през периода 3 юли - 1 септември 2010 г. и 2011 г.

Разпространението на столбур е определено чрез стационарния метод, като в двата края (север- юг) на първа и трета леха и в средата на втора леха се оформят участъци от по 100 растения и са обследвани 500 растения. Процентът на нападение е определен по формулата: $P = N \times 100 / n$, където P- % на разпространение; N- брой болни (заразени) растения; n- общ брой обследвани растения. Скала на нападение (%): 1 (много слабо - до 10%); 3 (слабо-от 10.1 до 35%); 5 (средно - от 35.1 до 60%); 7 (силно - от 60.1 до 85%); 9 (много силно- от 85.1 до 100%); Скала за устойчивост (%): 1 (много слаба - 85%); 3 (слаба - 60.1- 85%); 5 (средна - 35.1- 60%); 7 (висока - 10.1- 35%); 9 (много висока- до 10%)(Сакалиева и Милушева, 1998).

Резултати и обсъждане**Отчитане миграцията на цикадите по цветните плоскости**

Подмяната на лепливите плоскости има за цел да ограничи летежа на поветицовата цикада, чийто летеж има много дълъг период, около 70 дни, (Андреев, 2012). Ето защо, честата подмяна на лепливите плоскости може да има значение за намаляне на процента на поражение от столбур. Резултатите за броя на отчетените цикади по лепливите плоскости от 2010 г. са представени на Таблица 1.

Таблица 1. Брой отчетени цикади върху лепливите плоскости - 2010 г.

Отчитане	Дата	Лепливи плоскости			
		Бели	Сини	Жълти	Общо
I ^{BO}	12.07. 2010 г.		1	3	4
II ^{PO}	19.07. 2010 г.	1	2	5	8
III ^{TO}	26.07. 2010 г.		2	4	6
IV ^{TO}	02.08. 2010 г.		2	5	7
V ^{TO}	09.08. 2010 г.	1	2	3	6
VI ^{TO}	16.08. 2010 г.	1	2	5	8
VII ^{MO}	23.08. 2010 г.	1	3	6	10
VIII ^{MO}	30.08. 2010 г.	1	2	7	10
IX ^{TO}	06.09. 2010 г.		2	5	7

Констатира се, че при първото отчитане броят на цикадите е 4 (3 бр. на жълти и 1 бр. на синя леплива плоскост), а при второто отчитане техният брой се увеличава на 8, като разпределението по цветните плоскости съответно е - 5 бр. на жълти, 2 бр. на сини и 1 бр. на бяла леплива плоскост. Тази по- засилена миграция на цикадите през второто десетдневие на месец юли е при средна максимална температура около 26,7°C (Таблица 4), когато вече е извършено

прибирането на житните култури, със слята повърхност, които до този момент са били своеобразна преграда за цикадите, а в следствие те мигрират безпрепятствено към пипера, тъй като там намират по-свежа плевелна растителност около зеленчуковата култура. При третото отчитане броят на цикадите намалява - 6 бр. Има слабо изменение на стойностите в следващите три отчитания. През месец август се констатира увеличение на броя на

цикадите на 10 бр. През септември броят на цикадите намалява на 7 бр., а разпределението по цветните лепливи плоскости е съответно - 5 бр. на жълти и 2 бр. на сини.

През вегетационната 2011 г. отчитанията на броя на цикадите по лепливите плоскости са представени на Таблица 2. Установи се, че при първото отчитане броят на цикадите е 2, при второто 6 (2 бр. на жълти, 1 бр. на синя и 1 бр. на бяла), а при третото е 7 бр. През месец август се забелязва вариране в броя на цикадите, като увеличение се отчита през второто

десетдневие на месеца - 12 бр., (7 бр. на жълти, 3 бр. на сини и 2 бр. на бели), а след това се забелязва постепенно намаляване на цикадите по цветните плоскости.

Установи се, че през експерименталния период на двете вегетационни години по-голям брой цикади са отчетени на жълтите лепливи плоскости, което може да се препоръча за практично приложение, като успешна борба срещу цикадата и ограничаване на нейния летеж.

Таблица 2. Брой отчетени цикади върху лепливите плоскости - 2011 г.

Отчитане	Дата	Лепливи плоскости			
		Бели	Сини	Жълти	Общо
I ^{-BO}	11.07. 2011 г.			2	2
II ^{-PO}	18.07. 2011 г.	1	1	2	6
III ^{-TO}	25.07. 2011г.	2	2	3	7
IV ^{-TO}	01.08. 2011 г.		2	4	6
V ^{-TO}	08.08. 2011 г.		2	3	5
VI ^{-TO}	15.08. 2011 г.	2	3	7	12
VII ^{-MO}	22.08. 2011г.	1	2	7	10
VIII ^{-MO}	29.08. 2011 г.		2	6	8
IX ^{-TO}	04.09. 2011г.	1	1	4	6

Проследяване симптомите на столбур

През 2010 г. при наблюдение на обследваните лехи за появата на болестта столбур се забелязват първите болни растения на 12.07.2010 г. при 3 растения, като процентът на нападение е 0,6 % (Таблица 3). При следващото отчитане на 19 юли броят на болните растения е 7, като процентът на нападение е 1,4 %. На 26 юли броят на болните

растения е 8, като процентът на нападение е 1,6%. Отчитанията показват, че броят на заболелите растения постепенно се увеличава, което определя и по-големия процент на нападение. През 2011 г. се отчита постепенно увеличаване на броя на болните растения и съответното изменение в процента на нападение, което е посочено в Таблица 3.

Таблица 3. Столбур при пипер, сорт Софийска капия - 2010 г. и 2011 г.

Отчитане	2010 г.			2011 г.		
	Дата	Брой болни растения	% на нападение	Дата	Брой болни растения	% на нападение
I ^{-BO}	12.07.	3	0.6	11.07.	4	0.8
II ^{-PO}	19.07.	7	1.4	18.07.	7	1.4
III ^{-TO}	26.07.	8	1.6	25.07.	10	2.0
IV ^{-TO}	02.08.	10	2.0	01.08.	15	3.0
V ^{-TO}	09.08.	14	2.8	08.08.	19	3.8
VI ^{-TO}	16.08.	18	3.6	15.08.	20	4.0
VII ^{-MO}	23.08.	20	4.0	22.08.	26	5.2
VIII ^{-MO}	30.08.	29	5.8	29.08.	30	6.0
IX ^{-TO}	06.09.	35	7.0	04.09.	41	8.2

Таблица 4. Главни агрометеорологични параметри в района на гр. Пловдив - 2010 г. и 2011 г.

Година	Месец	Температура на въздуха (°C)				Влажност (%)				Сума на валежите (mm)				ХТК	Средно месечни Max t (°C)	Средно месечни Min t (°C)
		Десетдневие			Ср. Мес.	Десетдневие			Ср. Мес.	Десетдневие			Ср. Мес.			
		1 ^{-во}	2 ^{-по}	3 ^{-то}		1 ^{-во}	2 ^{-по}	3 ^{-то}		1 ^{-во}	2 ^{-по}	3 ^{-то}				
2010 г.	Март	4.1	5.2	11.4	6.9	82	65	70	72	55.1	7.4	9.9	72.4	0.66	12.2	1.4
	Април	11.8	11.9	14.5	12.7	69	82	66	72	16.5	20.3	1.1	37.9	0.99	18.4	6.5
	Май	16.8	17.5	20.1	18.1	71	63	71	68	7.1	3.0	8.6	18.7	0.33	25.0	10.7
	Юни	18.9	24.4	20.9	21.4	76	69	62	69	47.2	7.2	4.7	59.1	0.92	27.6	15.6
	Юли	22.2	26.7	23.7	24.2	65	61	70	65	12.6	5.2	102.2	120.0	1.60	31.1	17.5
	Август	26.3	27.3	23.9	25.8	66	59	60	62	23.6	0.2	0.0	23.8	0.30	32.9	18.9
	Септември	19.9	19.4	18.1	19.1	65	64	66	65	3.8	2.4	6.5	12.7	0.22	26.3	12.1
	Октомври	11.6	13.2	7.8	10.8	80	92	83	85	27.9	48.7	42.5	119.1	3.56	15.5	6.8
2011 г.	Март	0.7	9.2	10.8	6.9	79	76	69	74	9.9	57.8	6.7	74.4	0.40	12.6	1.5
	Април	13.0	10.2	12.2	11.8	61	64	68	64	2.0	16.8	0.0	18.8	0.53	17.4	6.1
	Май	13.6	17.0	20.6	17.1	76	72	68	72	31.3	8.4	1.1	40.8	0.77	23.2	10.7
	Юни	22.3	22.5	22.3	22.4	67	63	54	61	6.6	7.3	0.7	14.6	0.22	28.3	15.5
	Юли	24.0	26.7	25.5	25.4	56	58	57	57	8.6	28.6	4.3	41.5	0.53	32.4	17.6
	Август	23.8	23.7	23.6	23.7	69	63	60	64	18.7	49.7	0.0	68.4	0.93	31.0	16.7
	Септември	23.1	22.5	17.9	21.2	63	59	67	63	0.3	0.0	3.1	3.4	0.05	29.5	13.5
	Октомври	15.3	10.6	8.7	11.6	65	69	81	72	22.8	38.3	9.3	70.4	1.96	18.1	6.2

Извод

Установи се по-голям брой цикади върху жълтите лепливи плоскости, което може да е своеобразно практично решение за успешна борба срещу цикадата *Hyalesthes obsoletus*, за ограничаване пораженията от столбур.

Литература

1. Андреев, Р. 2012. Земеделска ентомология за всички. Компютърен справочник. Аграрен университет - Пловдив. Електронен определител.
2. Аскари, В. 2005. Мониторинг на струпяването и брашнестата мана по ябълката при условия на биологично и интегрирано производство. Дисертация. Аграрен университет - Пловдив, стр. 138.
3. Ахмед, Т. 2004. Проучване на аделопатични взаимоотношение в системата почва-плевел-домати. Дисертация. Аграрен университет - Пловдив, стр. 156.
4. Иванов, Л. 2004. Роля на аделопатията в биологичното земеделие. Дипломна работа. Аграрен университет - Пловдив, (научен ръководител Доц. Д-р П. Костадинова), стр. 34.
5. Васина, А. 1978. Използване растителни диких видов для борьбы с вредителями садовых и овощных культур. Колос. Москва, стр. 79.
6. Власов, Ю., Симеонова, Л., Беседина, В., Макаоова, О., Сакалиева, Д., Медведская, И. 1990. Методические указания по оценке томатов на устойчивую к столбуру. Л., ВИЗР.
7. Влахова, В. 1998. Интегрирана растителна защита при ябълката-икономически най-важните болести и неприятели. Дипломна работа. Аграрен университет-Пловдив, (научни ръководители проф. дсн Ст. Каров и доц. ксн Ив. Лечева), стр. 81.
8. Влахова, В. 2013. Агроекологични аспекти на средноранно производство на пипер (*Capsicum annuum* L.). Дисертация. Аграрен университет-Пловдив, стр. 234.
9. Каров, Ст. (ред.) 2004. Основи на биологичното земеделие. Фондация „Биоселена“, ISBN 954-91057-9-2, стр. 50.
10. Каров, Ст. (ред.) 2006. Биологично производство на домати. Агроекологичен център при АУ- Пловдив, стр. 74.
11. Каров, Ст., Андреев, Р. 2000. Растителна защита на придворна биологична и интегрирана градина. Поредица „Биологично градинарство“ №2, Агроекологичен център при АУ- Пловдив, стр. 151.
12. Каров, Ст. 2008. Наръчник по биологично земеделие. Под редакцията на Хр. Янчева. ИК ВАП, ISBN 978-954-9806-76-2, стр.128.
13. Каров, Ст., Параскевов, П., Попов, В. 1997. Биологично земеделие- основни принципи и перспективи за развитието му в България. Стандарти и сертификационна програма за биологично

(органично) земеделие. Агроекологичен център при ВСИ, Пловдив, стр. 48.

14. Каров, Ст., Лечева, И. 1999. Растителнозащитни проблеми в черешова агроценоза при условията на биологично производство. НТ на ВСИ, том. XLIV, кн. 2, стр. 297-304.
15. Киров, П., Апостолов, С. 2011. Производство на биологични зеленчуци на открито. Фондация за биологично земеделие БИОСЕЛЕНА, стр. 26.
16. Ковачевски, И., Абаджиев, Д., Мартинов, Ст., Еленков, Е., Марков, М., Петков, П., Христова, Ек., Данова, Д. 1964. Изследвания върху болестта столбур в България. С, БАН.
17. Ковачевски, И., Маркова, М., Янкулова, М., Трифонов, Д., Стоянов, Д., Качармазов, В., 1995. Виросни и вирусоподобни болести на културните растения. С, PSSA.
18. Лечева, И. 1996. Екологичен подход при борбата с неприятелите по растенията. Въведение в биологичното земеделие и възможности за неговото развитие в България. Агроекологичен център към ВСИ- Пловдив, стр. 67-70.
19. Лечева, И., Карова, А.. 2009. Основни елементи на растителната защита при биологичното производство на череша: обзор. Селскостопанска наука, год. XLII, No. 6, стр. 31- 36.
20. Манева, В., Атанасова, Д., Котева, В. 2012. Листни въшки при твърда пшеница, отглеждана в биологично земеделие. Растениевъдни науки, 49, стр. 72-78.
21. Маркова, Р. 2011. Разпространение и диагностика на болестта „Столбур“ по пипер и домати в района на село Катунца. Дипломна работа. Аграрен университет- Пловдив, (научен ръководител Доц. Д-р Д. Сакалиева), стр. 55.
22. Наков, Б., Каров, Ст., Попов, Ат., Нешев, Г. 1994. Специална фитопатология. Academika Press®, Полиграфия АД, Пловдив, PN 000- 10-A, стр. 379.
23. Регламент на Комисията (ЕО) №889/ 2008 от 5 септември 2008 за определяне на подробни правила за прилагането на Регламент (ЕО) №834/ 2007 на Съвета относно биологичното производство и етикетирането на биологични продукти по отношение на биологичното производство, етикетирането и контрола. Официален вестник на Европейския съюз L 250 / 1.18.9. 2008 г., стр. 84.
24. Сакалиева, Д., Милушева, С. 1998. Разпространение на болестта столбур по домати и пипер в Пазарджишкия район. ВСИ, НТ, XLIII, стр. 133-136.
25. Сакалиева, Д., Милушева, С. 1998а. Влияние на технологията на отглеждане върху разпространението и развитието на болестта столбур по домати и пипер. ВСИ, НТ, XLIII, стр. 137- 140.
26. Сакалиева, Д., Скандалис, Н. 2003. Приложение на индикаторния метод за диагностика на болестта

столбур по доматиите. НТ на Аграрен университет, XLVIII, стр. 401- 404.

27. Станчева, Й. 2000. Екологични основи на земеделието. ПЕНСОФТ©, ISBN 954-642-089-1, стр. 346.

28. Станчева, Й. 2009. Растителна защита. Болести и неприятели по зеленчуковите култури. Том 2. ИК Булхерба, ISBN 978- 954- 9883-31-2, стр. 160.

29. Тафраджийски, И., Попов, Ат., Каров, Ст., Наков, Б. 1991. Фитопатология. Издателство Земя- София, стр. 271.

30. Харизанов, А., Харизанова, В. 1998. Определител на неприятелите по културните растения по повредата и борбата срещу тях. Част I, Издателство Земиздат- София, стр. 295.

31. Харизанов, А., Харизанова, В., Стоева, А. 2010. Биологична растителна защита. ИК ДИОНИС, ISBN 978-954-8496-99-5, стр. 196.

32. Янкова, В., Начева, Ем. 2012. Реакция на възприемчивост към колорадския бръмбар (*Leptinotarsa decemlineata* Say) при сортове и линии картофи, отглеждани в условия на биологично производство. Растениевъдни науки, 49, стр. 84- 91.

33. Mazid, S., Kalita, J. Ch., Rajkhowa, R. Ch.. 2011. A review on the use of biopesticides in insect pest management. International Journal of Science and Advanced Technology, v.1, (7), p. 169-178.