МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ
БЪЛГАРСКА АГЕНЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТ НА ХРАНИТЕ
✉ Гр. София, 1606, бул. "Пенчо Славейков" № 15А
☎ +359 (0) 2 915 98 20, 🖷 +359 (0) 2 954 95 93, www.babh.government.bg

СИГУРНОСТ ВСЕКИ ДЕН

УТВЪРДИЛ:

Д-р ДАМЯН ИЛИЕВ
(Изпълнителен директор на БАБХ)

НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА ЗА ФИТОСАНИТАРЕН КОНТРОЛ И БОРБА С *DROSOPHILA SUZUKII*



Настоящата програма е разработена от проф. д-р Оля Караджова, проф. д-р Славимира Драганова, проф. д-р Румен Томов, д-р Женя Илиева, Марияна Лагинова, Иванка Иванова, Снежана Проданова, Николай Роснев, Лазар Чавдаров и е предназначена за специалистите по растителна защита

СОФИЯ, 2015 ГОДИНА

НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА ЗА ФИТОСАНИТАРЕН КОНТРОЛ И БОРБА С *DROSOPHILA SUZUKII* MATSUMURA (DIPTERA: DROSOPHILIDAE) В БЪЛГАРИЯ

СЪДЪРЖАНИЕ:

I.	УВОД	3
II.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ПРОГРАМАТА	4
III.	ГЕОГРАФСКО РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА *DROSOPHILA SUZUKII* В ЕВРОПА И В СВЕТА	4
IV.	ТАКСОНОМИЧНО ПОЛОЖЕНИЕ	5
V.	МОРФОЛОГИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ	5
VI.	ГОСТОПРИЕМНИЦИ	6
VII.	СИМПТОМИ И ПОВРЕДИ ПО РАСТЕНИЯТА	7
VIII.	БИОЛОГИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА *D. SUZUKII*	9
IX.	ПОТЕНЦИАЛЕН БРОЙ ПОКОЛЕНИЯ В БЪЛГАРИЯ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РАЗПРОСТРАНЕНИЕ	11
X.	МЕТОДИ ЗА МОНИТОРИНГ НА *DROSOPHILA SUZUKII* И ФИТОСАНИТАРЕН КОНТРОЛ	12
XI.	МЕТОДИ ЗА БОРБА С *DROSOPHILA SUZUKII*	16
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПИСЪК НА РАСТЕНИЯ ГОСТОПРИЕМНИЦИ НА *D. SUZUKII*	22
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ХРАНИТЕЛНИ ПРИМАМКИ	24
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. РЕЗУЛТАТИ ОТ МОНИТОРИНГ 2014-2015 Г.	26

НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА ЗА ФИТОСАНИТАРЕН КОНТРОЛ И БОРБА С *DROSOPHILA SUZUKII* MATSUMURA (DIPTERA: DROSOPHILIDAE) В БЪЛГАРИЯ

I. УВОД

Настоящата програма е разработена от колектив от учени от ИПАЗР „Н. Пушкаров", Лесотехническият Университет и експерти от БАБХ като са използвани резултатите от голям брой научни публикации от Европа, Азия и Америка и собствени проучвания.

Drosophila suzukii Matsumura (Diptera: Drosophilidae) е вид на умерената и субтропичната климатични зони. Произхожда от югоизточна Азия и последователно се разпространява в много страни от Азия, Северна Америка и Южна Америка. В Европа *D. suzukii* е установен за първи път в Испания през 2008 г. В рамките на няколко години видът се разпространява в почти всички страни на континента.

Женските индивиди на *D. suzukii* снасят яйцата си върху здрави, зазряващи плодове, които все още не са опадали. Основните повреди се причиняват от ларвите, които се хранят с месестата част на плодовете. В рамките на няколко дни те се деформират, омекват и стават негодни за продажба.

D. suzukii притежава характеристики, които я превръщат в особено опасен неприятел за плодовата продукция в България и света, тъй като видът има: 1) висок репродуктивен потенциал и бърз цикъл на развитие с до 13 поколения годишно; 2) голяма биологична пластичност и толерантност към широк диапазон от климатични условия (от екватора до северните части на умерената климатична зона и от морското равнище до алпийската зона в планините); 3) значителен потенциал за разпространение основно чрез заразени плодове (в Европа за една година 1400 km); 4) голям брой гостоприемници (над 90 културни и диворастящи вида, много от които се срещат в България); 5) причинява значителни икономически щети по плодовете на костилкови и ягодоплодни култури.

Най-предпочитани гостоприемници са боровинки, малини, ягоди, къпини, череши, праскови, кайсии, сливи, грозде и др. Без прилагане на съответни мерки повредите от *D. suzukii* възлизат на $500 милиона на година в Западните щати на САЩ. Изследвания през 2013 г. показват, че общите загуби в източните части на САЩ се оценяват на $27.5 милиона. В Орегон, производители на праскови са наблюдавали загуби до 80% в някои градини, а при малини са установени загуби до 20%. В Калифорния през 2009 г. около 1/3 от продукцията на череши е унищожена, като високи загуби са установени и при сливи. През 2010 г. във Франция и Италия е регистрирана загуба от *D. suzukii* в размер на 80% при ягоди и малини. Загубите от нападението от *D. suzukii* върху 40 000 дка ягодоплодни в провинция Тренто, Италия са оценени на € 500,000 за 2010 г. и на € 3 млн. за 2011 г. През 2010 г. в Швейцария и Франция са наблюдавани значителни повреди при боровинки, а през 2012-2014г. в Швейцария и Германия по някои сортове грозде като Мерло, Пино Ноар, Совиньон Блан и др.

II. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ПРОГРАМАТА

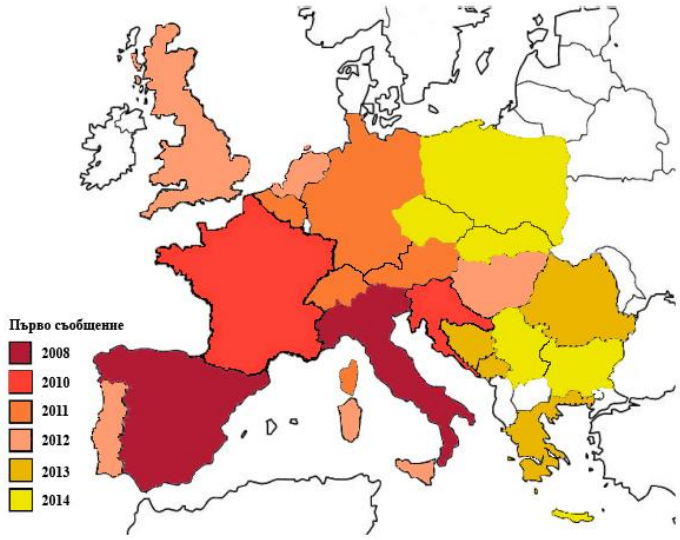
1. Основна цел на програмата е изясняване на настоящото състояние на *Drosophila suzukii* в България.

2. Определяне на потенциалните граници на разпространение и застрашените култури в страната.

3. Разработване на програма за борба за предотвратяване и ограничаване разпространението на *Drosophila suzukii* в страната.

III. ГЕОГРАФСКО РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА *DROSOPHILA SUZUKII* В ЕВРОПА И В СВЕТА

Видът за първи път е наблюдаван през 1916 г. в Япония по череши, но е описан през 1931 г. от Matsumura. След първоначалните наблюдения в Япония, *D. suzukii* е регистрирана и в Корея, Индия, Китай, Тайланд, Русия (южен Сибир), Мианмар. В Хаваи се среща от 1980 г. През август 2008 г. за първи път е установена по ягоди и по видове от *Rubus* spp. в окръг Санта Круз, Калифорния. Към края на 2009 г. става ясно, че видът се е разпространил в много окръзи в щат Калифорния и в голям брой щати на САЩ и в Британска Колумбия в Канада. През 2010-2011 е съобщена в Централна и Южна Америка, включително Мексико, Коста Рика и Еквадор.



През 2008 г. *D. suzukii* е установена и в две Европейски държави (Испания, Италия). Годините на установяване на *D. suzukii* в Европа са представени на (Фиг. 1). Най-вероятно проникването на вида в Европа да е свързано с интродуцирането му в САЩ. Близостта на датите, когато видът е внесен в Северна Америка и Европа, както и хаплотиповете на популациите дават основание да се предположи, че двете инвазии вероятно са свързани.

Фигура 1. Скорост на разпространение на *D. suzikii* в Европа по години (по Asplen и др., 2015)

През пролетта на 2010 г. мухата е открита и във Франция – първо е наблюдавана по череши и ягоди, а след това по кайсии, праскови и нектарини. Някои автори свързват инвазията на *D. suzukii* в Европа с търговските потоци на плодове от Азия. Те разработват пространствен анализ на разпространението (географско профилиране) на вида на базата на действителни точки на разпространение. Резултатите от анализа сочат, че *D. suzukii* най-вероятно е интродуцирана първо във Франция, а в последствие е пренесена в Испания и Италия. Видът е съобщен в Сърбия, Словения, Босна и

Херцеговина, Хърватска, Черна гора, Румъния, Гърция и други съседни на България страни, като в повечето от тях няма регистрирани сериозни загуби.

От 2011 г. *D. suzukii* е включена в A2 LIST на Европейската и Средиземноморска Организация по Растителна Защита (EPPO) (Списък на препоръчваните за официален контрол карантинни видове, срещани в района на EPPO).

IV. ТАКСОНОМИЧНО ПОЛОЖЕНИЕ

Класификация: Тип Arthropoda
Клас Insecta
Разред Diptera
Семейство Drosophilidae
Род *Drosophila*
Вид *Drosophila suzukii*, (Matsumura, 1931**)**

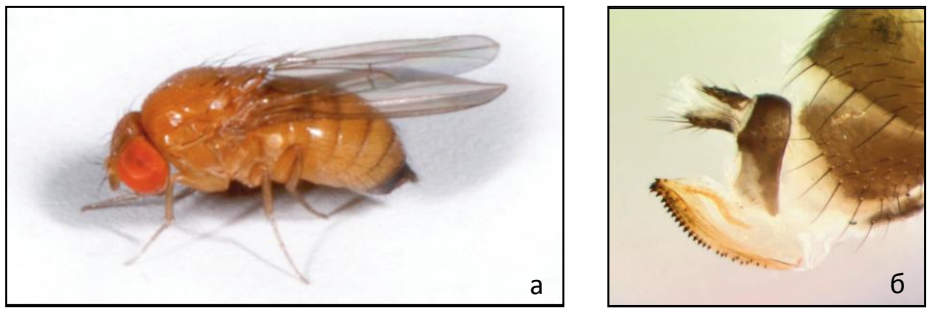
Синоними - *Drosophila indicus* Parshad & Paika, 1965; *Leucophenga suzukii* Matsumura, 1931; *Drosophila suzukii* subsp. *indicus* Pashan & Paika, 1964)

Семейство Drosophilidae се състои от над 3 750 вида, като повече от 2 000 от тях принадлежат към род Drosophila. Видовете на този род са широко разпространени в домовете, пазарите за плодове, ресторантите, складовете за хранителни продукти и са добре познати. *D.suzukii* принадлежи към подрод *Sophophora* и видова група *melanogaster*. *D. melanogaster* е един от най-често използваните видове в голям брой генетични изследвания

V. МОРФОЛОГИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Възрастните индивиди на *D. suzukii* са дребни мухи, 2-3 мм дължина на тялото и размах на крилата 6-8 мм. Очите са червени, а гърдите и коремчето – бледо кафяви или жълто-кафяви.

Женските индивиди са по-едри и крилата са без рисунък (без петна, линии или опушване) (Фиг. 2а). Имат голямо, твърдо, тъмно и лъскаво яйцеполагало с трионовидни зъбчета, които са по-тъмни от останалата част на яйцеполагалото (Фиг. 2б). Възрастните индивиди лесно могат да бъдат объркани с обикновената винена мушица (*D. melanogaster*, позната и като винарка), която е повсеместно разпространена, но за разлика от нея, напада пресни, а не само развалящи се плодове. Възрастните мухи могат се хранят и върху паднали, развалени или ферментиращи плодове, но снасят яйцата си само в зазряващи плодове.



Фигура 2. *D. suzukii* – а. женски индивид; б. яйцеполагало (фотография на М. Хаузер)



Мъжките индивиди са по-дребни и имат единично тъмно петно близо до горния външен ръб на крилото (Фиг. 3). Понякога се срещат мъжки индивиди без петна на крилата.

Фигура 3. *D. suzukii* – мъжки индивид (фотография на М. Хаузер)

Яйцето е издължено с размер от 0.56 до 0.64 мм, полупрозрачно, млечно бяло и лъскаво, с два филамента в единия край. Преди излюпването става по-прозрачно, а ларвата във вътрешността му – по-ясно видима. Развива се във вътрешността на плода, в който е снесено.



Ларвата е млечно бяла, цилиндрична, с черен устен апарат. Развива се в плода като преминава през три възрасти и нараства от 0.67 до 3.94 мм.

Какавидата първоначално е сивкаво-жълта, постепенно става кафеникава, след това жълта и се втвърдява (размери при женските 2.75 – 3.10 мм и при мъжките 2.95-3.35 мм). Какавидира по-често вътре в плода, но някои автори твърдят, че ларвите винаги напускат плода, за да каквидират извън него (Фиг. 4).

Фигура 4. *D. suzukii* - какавиди (фотография на Г. Арекалиан)

Два са ключовите морфологични белега, които обикновено се използват за разграничаването на *D. suzukii* от другите видове дрозофили: 1) тъмното петно върху предния край на крилата на мъжките и 2) характерното голямо яйцеполагало с трионовидни зъбчета при женските. При другите представители на род *Drosophila* яйцеполагалото е по-малко, меко и по-слабо назъбено.

Тези белези обаче не са напълно достатъчни, защото петната се появяват на втория ден след имагинирането, а подобно яйцеполагало имат близки видове (напр. *D. subpulchrella*, която също има подобни петна на крилата). **Затова идентификацията и потвърждаването на вида трябва да се извършва от ентомолог-систематик**. Разработени са и молекулярни методи за идентификация на *D. suzukii*.

VI. ГОСТОПРИЕМНИЦИ

Drosophila suzukii има широк кръг от растения-гостоприемници, който обхваща над 95 вида, принадлежащи към 23 ботанически семейства. Видовете растения съобщени като гостоприемници на *D. suzukii* са представени в Приложение 1. Предпочитани гостоприемници на вида са плодовете на диви и културни видове, като с най-голямо икономическо значение са череши, ягоди, малини, къпини, боровинки, праскови, сливи, грозде, кайсии. Други видове, по които също е установяван видът, са: райска ябълка, харди киви, киви, бяла черница, смокиня, дрян, орех, ябълка, круша, френско грозде, грейпфрут, арония и др. При някои от тях нападение е регистрирано само при презрели, загнили или наранени плодове.

Наличието на множество растения- гостоприемници улеснява настаняването на вида в нови територии. Производството на тези плодове в България има дългогодишни традиции. През 2014 г. реколтираните площи (Табл.1) с овощни видове, гостоприемници на *D. suzukii*, в България са 47 269 ха (Агростатистика, 2014) или 46 % от общата територия заета с овощни и лозя. Най-голям брой растения гостоприемници се отглеждат в югозападния, югоизточния и централния южен райони. Възрастните могат да излетят от изхвърлени плодове, от складове, от транспортни средства, където се съхраняват плодове и да прелетят до подходящ гостоприемник. Първи най-рисков месец за разпространение на *D. suzukii* е месец май, когато започват да зреят ранните сортове череши и ягоди. През юни и юли за гостоприемници могат да послужат някои ягодоплодни култури (ягоди, малини), а през юли-август – боровинки, смокини, праскови и кайсии. В края на лятото узряват арония и грозде. До края на септември и началото на октомври зреят различни сортове грозде, къпини, ремонтантни сортове малини, ягоди и др. Подходящите гостоприемници са различни в зависимост от периода на годината, но са налице през целия вегетационен период.

От дивите гостоприемници на първо място е къпината, която е разпространена в цялата страна. Расте в равнинните местности, покрай пътища и огради, по сухи хълмове и по скалистите части на планините. Друг вид разпространен в цялата страна е махалебката, която рядко формира самостоятелни фитоценози, но участва в състава на разнообразни храстови съобщества и гори до 1100 м н.в. Боровинката е най-предпочитаният гостоприемник на *D. suzukii* и в нашата страна съществуват предимно диворастящи видове. Синята боровинка (*Vaccinium uliginosum*)с е среща във всички високи планини от 1700 до 2200 м н.в., черната боровинка (*V. myrtillus*) се среща във всички български планини (без Странджа) на височина от 1000 до 2200 м н.в., а червената боровинка *V. vitis-idaea*), расте над 1600–2200 м н.в. През юли и август, когато температурите в нашата страна се увеличават и влажността се понижава, планинските ягоди, малини, къпини и боровинки могат да осигурят достатъчно ресурси за хранене и размножаване на *D. suzukii.*

Таблица 1. Площи с някои от основните гостоприемници на *D. suzukii* за България през 2014 г. (ха)

Район/ Култура	Северо-западен	Северен централен	Северо-източен	Юго-западен	Южен централен	Югоиз-точен
Малини	164	114	428	197	213	75
Ягоди	124	309	38	76	110	15
Череши	33	327	230	1 868	1 122	2 676
Праскови и нектарини	91	262	246	622	273	1 645
Лозя	2 973	1 970	2 541	3 300	10 319	10 789
Сливи и джанки	575	947	542	328	1 643	84

VII. СИМПТОМИ И ПОВРЕДИ ПО РАСТЕНИЯТА

От приблизително 1500 вида принадлежащи към род *Drosophila*, познати и като винени мушици, *Drosophila suzukii* е един от двата вида дрозофила (другия е *Drosophila pulchrella,* също установен в Япония), които предпочитат да яйцеснасят по здрави плодове.



D. suzukii предпочита зреещите плодове, а женската има голямо назъбено яйцеполагало, което наранява плода при яйцеснасяне. Много често раните причинени от яйцеснасянето осигуряват достъп както за вторични повреди от насекоми, така и за инфекции от патогени (гъби и бактерии), които причиняват допълнителни загуби. След снасяне на яйцата се наблюдават малки отвори и дихателни тръбички.

Фигура 5. Повреди от яйцеполагалото върху череша (Фотография М. Флинт)

По плода на боровинките специфичните повреди стават видими около 3 дни след яйцеснасянето. От ларвните отвори изтича плодов сок. В началото се наблюдават омеквания на отделни участъци по плода, които по-късно го обхващат цялостно.



Фигура 6. Повреди върху боровинка (Фотография В. Уолтън)



Повредите по малината се появяват бързо. Ципата на плода се набръчква и плодът се овлажнява. Деформирането и белезите могат да се наблюдават 1-2 дни след нападението. По върха на плода се формират меки петна, докато здравите плодове при престояване омекват цялостно.

Фигура 7. Възрастни върху малини (Фотография К. Йорати)

При ягодите ципа се набръчква и плодът омеква, а около третият ден след заразяването може да се появи и плесен. Плодовете загниват много бързо (Фиг. 8).
При гроздето се появяват отвори от яйцеснасянето (Фиг. 9). След 2 до 5 дни в зависимост от сорта се появяват частично омекнали зърна, а след 10 дни напълно меки



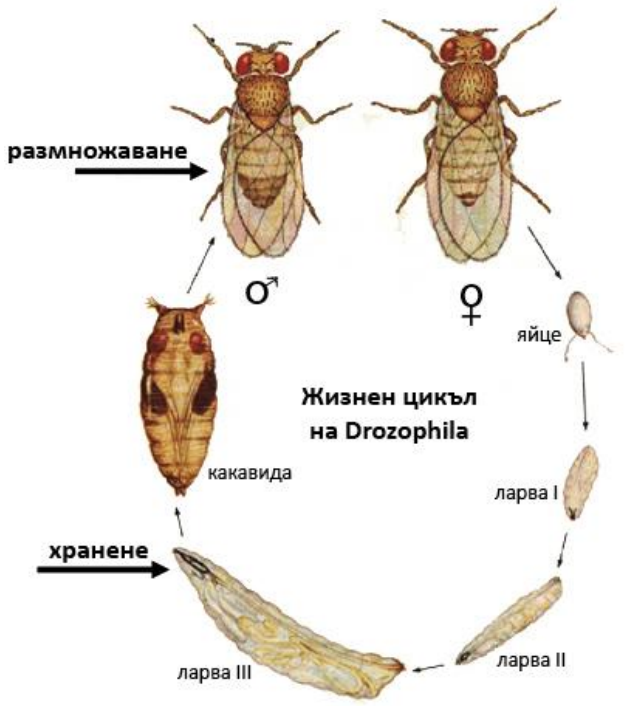
Фигура 8. Повреди по ягода (Фотография Р. Габара)



Фигура 9. Повреди по грозде (Фотография Е. Буркнес)

и често „кухи“ зърна. Накрая се появява т.нар. „кисело гниене“, което рязко влошава качеството на виното.

VIII. БИОЛОГИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА *D. SUZUKII*



Яйцеснасяне. За яйцеснасяне женските индивиди на *D. suzukii* предпочитат зазряващите плодове. Голямото и твърдо яйцеполагало им позволява да снасят яйцата си във вътрешността на плода. Цялото развитие на ларвите протича в плода. Какавидирането се извършва в плодовете или извън тях. В Япония по череши яйцеснасянето протича от април до ноември, като една женска може да снесе между 219 и 563 яйца (средно 382) при 50 – 90 дни продължителност на яйценосния период. Наблюдавани са 38 снесени яйца от една женска за 1 ден. В САЩ при лабораторни условия са наблюдавани до 419 яйца снесени от една женска.

Фигура 10. Жизнен цикъл на *Drosophila* spp. (по Carol.Biol.Supp.Co.)

Температурни прагове и време на развитие: Според Kanzawa (1939) възрастните мухи се активизират при температура на околната среда над 10°C, най-активни са между 20° – 25°C, а при 30°C активността им спада. Долният температурен праг на развитие от яйца до ларва е 9.4°C, за какавида 8.4°C, и за яйце – възрастно е 8.8°C. Развитието на едно поколение в зависимост от температурата протича за 38 дни през по-хладните месеци, при температура 21°C за 10-12 дни, а при 25°C за 7 дни.

Брой поколения. Съобщенията и прогнозите за броя на поколенията на *D. suzukii* за една година в отделните части на света са доста противоречиви. Kanzawa (1939) съобщава до 13 поколения годишно по лозя на остров Хоншу, Япония. В същия район други японски учени през 1995 г. регистрират 8 поколения при ягоди, череши и ябълки, като твърдят че “броят на поколенията в естествени условия не е напълно ясен”. Изследователи в САЩ посочват, че в Калифорния *D. suzukii* може да развие 10-13 поколения годишно и прогнозират 5-6 поколения в западните части на щат Вашингтон и 3-6 поколения в Орегон.

Продължителност на живота и презимуване. Възрастните индивиди са единственият стадий, който може да презимува, като средната продължителност на живота им е 200 дни, а максималната преживяемост е 301 дни.

При ниските температури през есента полово зрелите женски спират да яйцеснасят и продължават на следващата пролет. *D. suzukii* е събирана в Япония, в местности със средни зимни и летни температури съответно -5.1°C и 28°C, като е установена

преживяемост между 0 и 23% през зимата на остров Хоншу. Видът е установен и на остров Хокайдо, където средните зимни температури са от -4°C до -12°C.

Изследвания в САЩ показват, че след 60-дневна експозиция на непостоянни външни температури (от 0.72°C до 17°C, средно 8.6°C) през зимата преживяват 6% от ларвите, 13% от какавидите и 39 %, от възрастните, като оцелелите женски индивиди са в състояние да снасят.

Популационна динамика пролет и лято На остров Хоншу (Япония) първите възрастни се хващат в уловките в черешовите градини в началото на април, когато температури са над 10°C и зимуващите възрастни се активизират. Заразяването на черешите нараства от 1.3% в началото на юни до 26 – 100% през първата седмица на юли. Kanzawa (1939) проследява популационната динамика на възрастните мухи при череши и лозя и установява висока численост през юни и юли, следвана от рязък спад през август, нарастване през септември и октомври и постепенно намаляване в началото на зимата. Авторът посочва, че двата пика на числеността на мухата съвпадат с узряването на черешите и гроздето в Япония. При липса на предпочитани растения възрастните индивиди са намирани да се хранят върху наранени ябълки и портокали, и дори с мъзга върху наранен дъб.

При това фактът, че много женски могат да снесат общо до 60 яйца в един плод, като всяка от тях снася поне 2–3 яйца, показва, че дори единични плодове могат да съдържат достатъчен брой неродствени индивиди, които да положат началото на нова популация, при това без опасност от близко родствено кръстосване, което би намалило техните адаптивни способности.

Проучванията върху различни видове *Drosophila* и техните гостоприемници дават основание на някои учени да предположат, че *D. suzukii* мигрира сезонно между ниски и високи надморски височини в централна Япония. Според авторите обаче миграцията на възрастните към висока надморска височина в началото на юли не е за да избегнат летните горещини, а за да използват ресурсите за хранене и размножаване на по-високите надморски височини през този период.

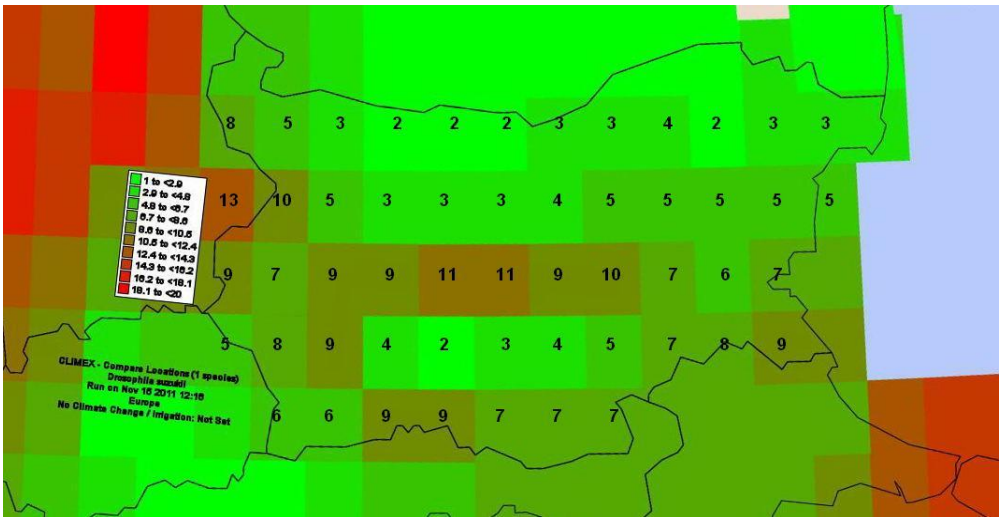
Фактори, ограничаващи разпространението. Някои автори посочват, че разпространението на *D. suzukii* може да бъде ограничено от **ниска атмосферна влажност.** Счита се, че разпространението на *D. suzukii* в Азия се ограничава от студена зима, ниска влажност и много високи температури на юг. Други автори през 2009 г. предполагат, че липсата на големи щети по реколтата в Европа може да се дължи на сухия средиземноморски климат, който не се предпочита от *D. suzukii*. Тези предположения обаче се опровергават по-късно от загубите на плодова продукция в Италия и Франция. Автори от Италия отбелязват, че в Европа, както и в западните части на Северна Америка, *D. suzukii* разширява своя ареал на разпространение на север.

Независимо, че видът е съобщен в Калифорнийската централна долина, високите летни температури между 43°C– 46°C подтискат намножаването на *D. suzukii*, а популациите се възобновяват през есента, когато температурите се понижават.

Въпреки изобилието от данни е трудно да се съди за способността на *D. suzukii* да презимува при ниски температури, защото има голям брой фактори, които влияят на студоустойчивостта и биха спомогнали за повишаване на толерантността им към ниските температури, но **северната граница на разпространение на вида в Източна Азия е в райони, където зимните температури достигат -35°C.**

IX. ПОТЕНЦИАЛЕН БРОЙ ПОКОЛЕНИЯ В БЪЛГАРИЯ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РАЗПРОСТРАНЕНИЕ

С помощта на CLIMEX са направени карти на екоклиматичните индекси (EI) и потенциалния брой поколения за територията на България. EI дава възможност да се установят териториите, където климатичните условия са благоприятни за развитието и евентуално презимуване на неприятеля. Колкото по-висок е екоклиматичният индекс за дадена територия, толкова по-благоприятни са условията за развитието на вида. При стойност 10 се приема, че видът би могъл да презимува. Стойностите на EI за части от Северозападна и Централна България (Фиг.11) показват, че климатичните условия са подходящи за настаняването на вида в страната. Освен това дори в местата с неблагоприятни условия за презимуване на вида не е изключено появата на временни популации, с потенциал за нанасяне на значителни повреди.



Фигура 11. Карта на екоклиматични индекси на *D. suzukii* за отделните райони на България

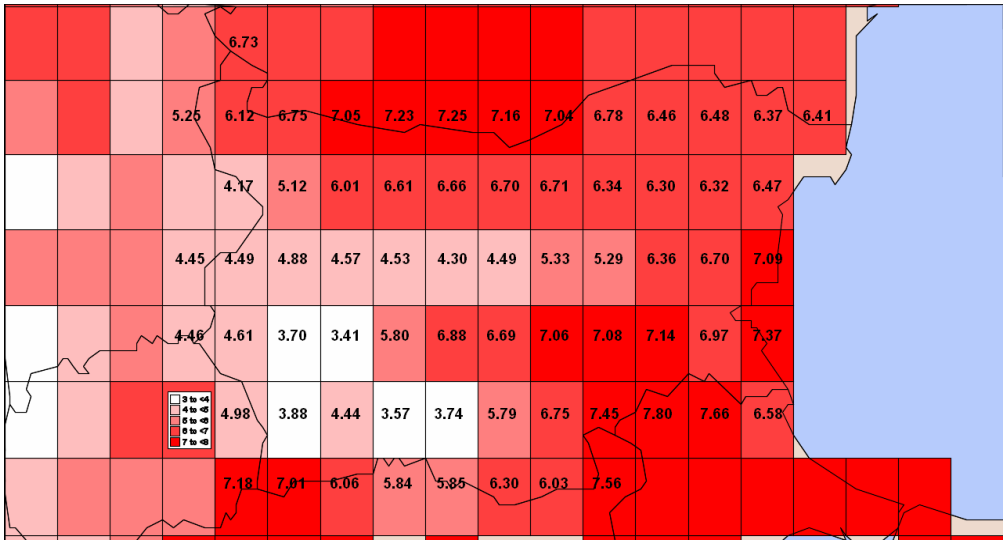
Анализът на резултатите от климатичния модел показва, че вредителят може да се настани на територията на страната и да развие от 3 до 7 поколения годишно (Фиг.12). Броят на възможните поколения в отделните райони са както следва:

Райони с **до 7 поколения годишно** – най-северните части на Дунавската равнина на областите Монтана, Враца, Плевен и част от област Русе; Черноморското крайбрежие на областите Варна и Бургас; най-южните части на областите Благоевград, Хасково и Ямбол, части от Стара Загора и Пловдив;

Райони с **до 6 поколения годишно** – без планинските райони на областите Видин, Враца, Монтана, Ловеч, Плевен, В.Търново, Габрово, Русе, Разград, Търговище, Шумен, Бургас, Сливен, Ямбол, Стара Загора, Пловдив, Пазарджик, Хасково;

Райони с **до 5 поколения годишно** (полупланински райони) – част от областите Враца, Монтана, Бургас, Сливен, Кърджали;

Райони с **до 3-4 поколения годишно** – планинските райони на области Благоевград, Враца, Видин, В.Търново, Габрово, Ловеч, Монтана, София, Пазарджик, Пловдив; Перник, Кюстендил.



Фигура 12. Карта на потенциален брой поколения на *D. suzukii* за една година в отделните райони България

След настаняване на вида разпространението му на къси разстояния (от градина в градина) може да се осъществи чрез активен летеж. Въпреки че липсват подобни изследвания върху този неприятел, проучвания на близки видове от сем. Drosophilidae показват, че мухите от едно поколение могат активно да изминават разстояния до 45 км. Американски изследователи тестират разселителната способност на три вида от род *Drosophila* в Долината на смъртта, Калифорния и посочват, че освободените мухи изминават големите разстояния от оазис до оазис, като *D. pseudoobscura* е установена на 26 км от мястото на пускане. Някои автори наблюдават миграция от ниска към висока надморска височина, но не съобщават за изминатите разстояния. *D. suzukii* може да бъде пренасяна и от вятъра. За разпространението на големи разстояния главно значение има пренасянето им със заразените плодове на растения гостоприемници.

X. МЕТОДИ ЗА МОНИТОРИНГ НА *D. SUZUKII* И ФИТОСАНИТАРЕН КОНТРОЛ

Мониторинг на ларви в плодовете:

Откриването на ларвите чрез визуалните инспекции е трудно, поради малките размери на следите оставени от яйцеполагалото на женските индивиди, особено при плодове с неравна повърхност като ягоди, малини, къпини. Най-лесният начин за откриване на ларви в плодове е поставянето им във воден разтвор на готварска сол (*Екстракционен метод с готварска сол* (Фиг. 13 а, б). За целта се събират 50-100 броя добре узрели плодове и се поставят в прозрачен контейнер или пластмасова торбичка. Приготвя се солен разтвор (6 г. сол на 250 мл вода) и се изсипва вътре. Размесва се добре с плодовете. В рамките на 10 минути, ларвите (ако има такива) изплуват на повърхността (Фиг. 13 а, б). За по-голяма видимост може да се използва лупа и допълнително осветление. *Метод на потапяне (флотация) на размачкани плодове* (Фиг. 13в) – при него в полиетиленова торбичка се поставят събраните, леко смачкани плодове. Приготвя се разтвор от 1 супена лъжица захар за 1 чаена чаша вода. След разтваряне на захарта разтворът се изсипва в торбичката. Ако има ларви в плодовете те изплуват на повърхността на разтвора до 1 час.



а) б) в)

Фигура 13. Екстракция със солен разтвор (а, б) и флотация (в) при мониторинг на ларви на *D. suzukii* в плодове (фотография А. Дрейвс)

Мониторинг на възрастни насекоми:

За мониторинг на мухите се използват уловки. Те могат да бъдат направени от всякакъв вид пластмасови контейнери с обем от 150 до 700 мл, които се затварят плътно. Установено е, че при използване на контейнери с голям диаметър броят на уловените мухи е по-голям. Правят се по 4 дупки с диаметър 0,5 см на всеки контейнер (Фиг. 14),



а б в г

Фигура 14. Видове уловки за мониторинг на възрастни индивиди на *D. suzukii*. а) ръчно приготвена уловка с хранителна примамка – ябълков оцет и бяло вино (фотография Dept. Agriculture and Lands, Utah); б) уловка Тефритрап с трикомпонентния атрактант БИОЛУРЕ за плодови мухи (фотография Доротея Чавдарова, БАБХ); в) Уловка тип Рига, с готова хранителна примамка (фотография Andermatt Biocontrol); г) Уловка Джаксън тип делта с примамка тримедлур (фотография Департамент по Земеделие и храни, Австралия).

за да могат да влизат мухите (дупките не трябва да са прекалено големи, за да не влизат други едри насекоми или охлюви). Дупките трябва да са разположени така, че да не влиза дъждовна вода в капана.

Все още не са разработени ефективни методи за откриване и мониторинг на мухата. Не е известно дали *D. suzukii* произвежда феромони за привличане на партньора и няма специфични феромонови примамки за откриване на вида. Най-вероятно, хранителна примамка за *D. suzukii* представлява миризмата на ферментиращи плодове, докато женските се привличат преди всичко от летливите вещества от пресните плодове, подходящи за яйцеснасяне. Описанието на различни видове примамки и рецепти за приготвяне са представени в Приложение 2.

Ефикасност на улавяне: Съществуват различни съобщения, които показват, че залавяните в уловките индивиди на *D. suzukii* не отразяват действителния брой на мухите в овощните градини. Изследователи в САЩ доказват, че сегашният метод за наблюдение не е ефективен при ниска плътност на заразяване и производителите могат да наблюдават нападение по плодовете, без да има мухи в уловките. В черешова градина и три насаждения с ягоди е регистрирано заразяване на плодовете с ларви на *D. suzukii*, а в някои от уловките има само единични екземпляри, докато в други няма улов. При тестиране на пет вида уловки е установено, че ефективността на отделните примамки варира при различните култури.

Някои автори предполагат, че причините за неефективността на уловките в случаите, където е установено повреждане по плодовете, се дължат на лошото поставяне на уловките, неспазване на разработени в САЩ на протоколи за залагането им, както и на наличие на аромати от узрели плодове, които намаляват атрактивността на примамката.

В световен мащаб резултатите от многобройни и прецизни мониторингови проучвания изтъкват големите вариации в ефективността на примамките в зависимост географския регион и обследваната култура. Наблюдаваните различия затрудняват значително разработването на единен мониторингов подход. Подчертава се необходимостта от бъдещи изследвания на регионално ниво с цел разработване на примамки с повишена чувствителност в конкретните региони, които да отразяват реалната численост на *D. suzukii*.

Мониторингови наблюдения в България.

Мониторинговата програма на Българската агенция по безопасност на храните за наблюдение на *D. suzukii* започва през 2012 г. с цел изясняване статуса на вредителя в България. Мониторингът се извършва от отделите по растителна защита в следните области на страната: Благоевград, Бургас, В.Търново, Видин, Враца, Варна, Добрич, Кърджали, Кюстендил, Пазарджик, Пловдив, Перник, Русе, Силистра, Сливен, София град, Стара Загора и Хасково.

Извършват се визуални наблюдения на плодовете и се залагат уловки за възрастните на мухата в рискови пунктове:

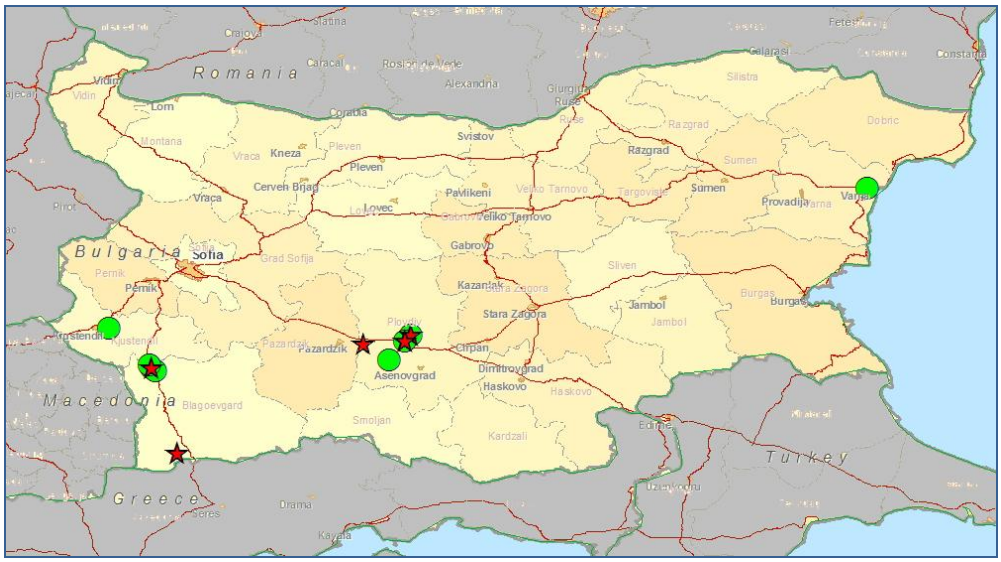
- Стокови борси, тържища, складове и пазари, предприятия и места за преопаковане на плодове (особено внимание се обръща на местата, където се изхвърлят повредени и загнили плодове).
- Плододаващи трайни насаждения (череши, праскови, сливи, ягоди, лозя малини, къпини и други растения гостоприемници), единични овощни дървета

в/извън в дворни места, диви и декоративни гостоприемници, които са в близост до тържища, пазари, ГКПП.

- Места за почивка по магистралите, особено в близост с гранични пунктове, където се изхвърлят повредени плодове, от които излетелите възрастни могат да намерят подходящи гостоприемници.

Използвани са уловки по рецепти, предоставени от Централната лаборатория по карантина на растенията (ЦЛКР) с атрактанти червено или бяло вино или оцет; универсални уловки за плодови мухи тип Тефритрап с трикомпонентен атрактант БИОЛУРЕ и инсектицид, уловки тип Джаксън с атрактант тримедлур и уловки тип Рига с хранителна примамка. Отчитането е извършвано през периода май – ноември.

Резултати от наблюдения до момента. През 2014 година са уловени общо 76 възрастни индивида на *D. suzuki* в 5 точки на наблюдение в страната (Фиг. 15; Приложение 3, табл. 3.2.). Съотношението между двата пола е 3.22:1 в полза на мъжките. На 19.06.2014 г в растително-защитното поле в гр. Благоевград с примамка червено вино са заловени първите индивиди на *D. suzuki*, които са мъжки екземпляри. Върху същия вид примамка през месец октомври в Пловдив – борсата на с. Първенец са хванати отново само мъжки мухи. Останалите мъжки и женски индивиди са хванати върху уловки за плодови мухи тип Тефритрап (с атрактант БИОЛУРЕ**)** в районите на Благоевград, Кюстендил и Пловдив. В периода от 20 до 27 ноември върху уловки тип Джаксън с атрактант (тримедлур) са хванати индивиди на *D. suzukii* в гр. Варна в склад за плодове внос от Турция, Гърция и Полша.



Фигура 15. Точки на улавяне на *Drosophila suzukii* в България (зелени кръгове през 2014 г.; червени звездички през 2015 г.)

През 2015 г. са уловени общо 594 възрастни индивида на *D. suzukii* в пет точки за наблюдение в България като съотношението мъжки:женски е 3.6:1. (Фиг. 15; Приложение 3, табл. 3.2.). През м.юни върху примамка с ябълков оцет в Благоевград е уловен 1 мъжки екземпляр. Останалите възрастни индивиди са установени върху върху уловки тип Джаксън,Тефритрап и Рига в с. Рупите и област Пловдив – с.Войводиново, с. Калековец и Цалапица. През двете години на наблюдение са отчетени общо 670

възрастни, като делът на уловените мъжки мухи е 3.5 пъти по-голям от този на женските. Най-голям брой възрастни индивиди на *D. suzukii* са намерени върху уловки тип Тефритрап, следвани от специализираните уловки Рига. В област Пловдив уловените мухи са значително повече отколкото в Благоевград и Кюстендил, като най-много *D. suzukii* са намерени в с. Калековец върху уловки в ябълкови насаждения. Ябълките не са предпочитан гостоприемник на вредителя и мухите могат да бъдат открити по тях само когато плодовете са повредени. В с. Цалапица мухата е намерена в уловки Рига в малини, които са предпочитан гостоприемник на вредителя. Съотношението между мъжките и женските индивиди и слабият улов през пролетния сезон ни дават основание да считаме, че вероятно уловките и начинът на приложение не е достатъчно ефективни.

Разширяване обхвата на мониторинга и действия при установяване на неприятеля

За установяване реалния статус на вредителя на територията на страната и прилагане на адекватни мерки, е необходимо да се разшири обхвата на мониторинга с участието на специалисти по растителна защита и производители на плодове.

Провеждането на разяснителна кампания за методите за наблюдение, симптоматиката и начина на подаване на сигнал при съмнение е наложително.

Производителите, независимо от размера на площите, на които се отглеждат растения-гостоприемници, е необходимо да извършват мониторинг като залагат уловки и следят за повреди по плодовете. При съмнение за поява на петнистокрила дрозофила да сигнализират отделите по растителна защита (РЗ) към Областните дирекции по безопасност на храните (ОДБХ).

Идентификацията на вредителя се извършва от Централна лаборатория по карантина на растенията, гр.София

При установяване на вредителя, инспектори от отдел РЗ към съответната ОДБХ прилагат първоначалните мерки за своевременно ограничаване на щетите. След оценка на степента на нападение се прилагат конкретни програми за борба в зависимост от нападнатите култури.

X. МЕТОДИ ЗА БОРБА С *DROSOPHILA SUZUKII*

Ключов фактор за провеждане на успешна борба с неприятеля е мониторингът. Плодовете са най-предразположени към нападение в началото на узряване, след оцветяването им и образуване на известно количество плодова захар. Ако мониторингът покаже наличие на неприятеля в този момент, трябва да бъдат приложени инсектициди за предпазване на плодовете. Често присъствието на *D. suzukii* не се забелязва, докато не бъдат обрани плодовете. Третиранията с продукти за растителна защита (ПРЗ) са насочени предимно срещу **възрастните индивиди**, за да се предотврати яйцеснасянето. Борбата с ларвите е по-трудна, тъй като цялото им развитие се осъществява в плода. Комплексните мерки срещу *D. suzukii* включват профилактични, агротехнически и фитосанитарни мероприятия, мониторинг, биологична и химична борба.

От основно значение е осъществяването на мероприятията за борба в голям мащаб. Гостоприемниците на *D. suzukii* са плодовете на диви и културни видове, разпространени в цялата страна, както в големи насаждания, така и отделни дървета и храсти. Смята се, че *D. suzukii* може да прелита разстояния от няколко километра от

градина до градина. Няма конкретни данни за разстоянието, което може да измине *D. suzukii,* но при близки видове са посочени десетки километри. Мухата е много дребна и може да бъде пренесена и от вятъра.

Важно е всички производители, намиращи се в близост до нападнатия район да участват в борбата, тъй като дори изолирано насаждение, в което не се води борба, е достатъчно да служи като постоянен източник на заразяване за всички заобикалящи го култури. Трябва да се обърне внимание и на декоративните и диви растения-гостоприемници (напр. къпини, люляк, орлови нокти, дрян и др.), които се намират в засегнатия район и в непосредствена близост.

10.1. Профилактични, агротехнически и физични мерки

Пренасянето и разпространението на *D. suzukii* се извършва основно със заразените плодове. Всички плодове, които остават на полето или в овощната градина служат като хранителен източник и позволяват завършване развитието на неприятеля. Заразените плодове трябва да се събират и да се унищожават чрез заравяне в почвата, инсектицидно третиране и/или поставяне в здрави, добре завързани, полиетиленови чували и оставяни за 1 седмица на действието на слънчевите лъчи, а след това изхвърляне в добре затворени контейнери или чували. В райони, където е разпространена *D. suzukii,* е препоръчително плодовете да се сортират. При този неприятел повредените плодове не могат да се използват при компостиране, защото той успява за завърши жизнения си цикъл. Тези профилактични процедури намаляват значително количеството на неприятеля и повторното заразяване на продукцията. Те са прилагани широко в редица засегнати области, като за изпълнението им следят органите на местната власт.

Експозиция на плодовете при ниски температури. Поставянето на плодовете след беритбата при ниски температури води до спиране на развитието на *D. suzukii*. Проведен е експеримент в САЩ, в който плодове боровинки със снесени в тях яйца са поставени при температура от 1.5 до 2°C за 3 дни и от 434 яйца няма оцелели. Същата температура и време на експозиция спират и развитието на ларвите на мухата.

Каолинова суспензия. Използваният срещу слънчев пригор по плодовете каолинов „филм“ при някои овощни има репелентно действие спрямо възрастните индивиди на *D. suzukii*.

Физическа изолация с мрежа с размер (1 x 1 mm). Прилага се в Япония и при някои ценни култури в Канада и Италия. Чрез нея се осигурява пълно предпазване на растенията от заразяване с *D. suzukii*. Този подход, обаче, е успешен за сравнително по-малки площи и при биологично производство на ягоди, малини и боровинки.

10.2. Биологична борба

Най-вероятната причина за бързото разпространение на инвазивния вид *D. suzukii* в Европа е липсата в новите му местообитания на комплекса от естествени врагове. Може да се очаква нарастване на броя на местните видове ентомофаги и ентомопатогени, които да контролират популациите на вредителя.

Все още няма биоагенти, които да бъдат посочени за използване в практиката, но като обещаващи в момента са няколко вида хищници – ухолазката *Labidura riparia* (Dermaptera: Labiduridae), 3 вида дървеници от род *Orius* (Hemiptera: Antochoridae); късокрилката *Dalotia coriaria* (Coleoptera: Staphylinidae) и хищният акар – *Hypoaspis miles* (Laelapidae). Проучвания върху четири вида паразитоиди са показали развитие на

силна имунна реакция и спиране развитието на биоагента. Изследванията свързани с ефикасността на микробиални препарати на базата на ентомопатогенни гъби и нематоди са в начална фаза на изпитване и не могат да се препоръчат в практиката.

От естествените неприятели и потенциалните биоагенти на *D. suzukii*, следните видове, съобщени в литературата, са и в Списъка на биоагентите, които могат да се прилагат в РБългария, утвърден през 2015 г. от Министъра на земеделието и храните и Министъра на околната среда и водите:

Anthocoris nemoralis (Hemiptera: Antochoridae)
Orius laevigatus (Hemiptera: Antochoridae)
Orius majusculus (Hemiptera: Antochoridae)
Dalotia coriaria (= *Atheta coriaria*) (Coleoptera: Staphylinidae)
Hypoaspis miles (Acari: Laelapidae)

В момента нито един от видовете от списъка на биоагентите не може да бъде препоръчан за борба с *D. suzukii* поради липса на категорични положителни резултати.

10.3. Химична борба

В момента за борба с *D. suzukii* се използват предимно продукти за растителна защита (ПРЗ). Използваните до момента инсектициди в световен мащаб не показват добра ефикасност срещу неприятеля. Големият брой поколения и използването на химични третирания във фаза узряване на плодовете може да увеличи риска от пестицидни остатъци в плодовете, да доведе до развитие на устойчиви популации и да засегне насекомите опрашители и други полезни видове. **Широкият кръг растения гостоприемници от друга страна изисква специфичен подход при провеждане на химичната борба при всяка конкретна култура.**

Инсектициди срещу възрастното насекомо (имагото). Ларвите на *D. suzukii* се развиват вътре в плодовете и по тази причина няма достатъчно ефикасни инсектициди с ларвицидно действие. Борбата е насочена основно срещу възрастните индивиди. Лабораторни и полски изследвания, както в южната зона на ЕС така и в САЩ показват, че най-добро действие спрямо възрастните мухи имат три групи инсектициди – органофосфорни, пиретроиди и спинозини.

Резултатите от полски изпитвания в Калифорния показват, че малатионът (органофосфорен) има най-продължително действие спрямо *D. suzukii.* Някои пиретроиди като зета-циперметрин, ламбда-цихалотрин, делтаметрин, цифлутрин и бета-цифлутрин също са показали сравнително добра продължителност на действие. Други изпитвания на малатион и циперметрин (пиретроид) при боровинки в Северна Каролина, САЩ показват значително по-висока ефективност и продължителност на действие на зета-циперметрин в сравнение с малатион, дори и при валежи след третирането. Подобни резултати са получени и във Флорида при боровинки, като третирането с циперметрин има 100% ефективност 10 дни след приложението. В същото изследване е установена висока ефективност спрямо възрастните мухи на спинозад и спинотерам от групата на спинозините.

Най-подходящият период за химичната борба е, когато плодовете са в началото на зазряване, като се използват ПРЗ с по-кратко последействие и по-къс карантинен срок. Инсектицидите, които имат по-кратко последействие е по-добре да се прилагат късно след обяд или вечер. При пръскането на късно цъфтящите сортове срещу възрастните индивиди на *D. suzukii* е необходимо пчелите да се прибират по-рано, за да се

предотврати подмора. В Британска Колумбия, Канада за борба с *D. suzukii* в насажденията с ягодоплодни и костилкови се провеждат от едно до три инсектицидни третирания (едно до две третирания преди начало на плододаването и ***едно третиране след прибиране на реколтата***). Опитът в Канада и във Франция показва, че конвенционалните инсектициди за борба с черешовите мухи (*Rhagoletis* spp.) са ефективни до известна степен и срещу възрастните на *D. suzukii*.

Първоначални проучвания в провинция Трентино, Италия установяват добра ефикасност на ламбда-цихалотрин срещу възрастни индивиди при череши. Въпреки това, при висока популационна численост и редуване на пиретроиди и спинозад в ягодови насаждения, популацията намалява веднага след третирането, но има незначително въздействие върху вредителя в края на прибирането на реколтата. Следователно, при разработване на програмите за борба от съществено значение е не само ефективността на отделните ПРЗ, но и тяхната последователност и интервал между третиранията за всяка култура.

Инсектициди с оволарвицидно и ларвицидно действие. Неоникотиноидите и диметоат имат системно овоцидно (срещу яйцата) и ларвицидно (срещу ларвите) действие спрямо *D. suzukii*. Предварителните експерименти показват, че са необходими най-малко две третирания преди прибиране на реколтата за да се контролира *D. suzukii* при череши. Използването на неоникотиноидите и диметоат (органофосфорен) при ягодоплодни култури (ягоди, малини, къпини, боровинки и др.) не е препоръчително поради по-дългия карантинен срок. Диамидите са нов клас инсектициди, които активират рианодиновите рецептори, което води до неконтролирано освобождаване на калций в мускулите на насекомите. Те имат оволарвицидно действие. Прилагат се за борба с *D. suzukii* в Италия и Германия. Кръстосана резистентност между тези активни вещества и инсектицидите, които понастоящем се използват за борба с мухата, все още не са съобщени.

Естествени инсектициди. Биологичното производство е сериозно застрашено, тъй като само няколко естествени инсектицида могат да бъдат прилагани срещу *D. suzukii,* но тяхната ефикасност е по-ниска от тази на конвенционалните инсектициди. Спинозините – спинозад и спинотерам имат забавено действие и по-кратка продължителност на действие, но ефикасността им е сравнително добра. Във Франция се използва каолин при биологично производство, който има репелентен ефект срещу възрастните индивиди на *D. suzukii.* Тъй като след прилагането му върху плодовете остават бели петна не се използва 15 дни преди прибиране на реколтата. При полски изпитвания в Калифорния ефектът на минералните масла и азадиректина спрямо *D. suzukii* е незначителен.

Добавянето на хранителен стимулант – обикновена захар (0,1-0,25%) към инсектицидните разтвори за борба с *D. suzukii* увеличава ефикасността им при лабораторни, експериментални и полски опити в САЩ. В боровинкови насаждения при третиране със спинозини и диамиди заразяването намалява с 10-15%, а при ягоди с повече от 50%.

Таблица 2. Активни вещества на инсектициди**,** използвани в страните от Южната зона на Европейския съюз и в САЩ за борба с *D. suzukii*

(по EPPO, 2010; Beers et al., 2011; Bruck et al., 2011; Walsh et al., 2011;Grassi et al., 2012; Profaizer et al., 2012; Iglesias, 2013; Cowleset al., 2015; Ioriatti et al., 2015; EU Pesticides database, 2015)

Механизъм на действие	**Класификация по химични групи**	**Класификация по IRAC***	**Активно вещество** (Разрешено в бр. страни в ЕС)	**Действие / стадий на *D. suzukii***	**Странично действие**
Инхибитори на ацетилхолин-естеразата	Органофосфорни	1 B	Диметоат (24 ЕС страни)	Имаго и оволарвицидно действие	Силно странично действие върху биологичните агенти 8-12 седмици след прилагането
		1 B	Хлорпирифос (22 ЕС страни)	Имаго и оволарвицидно действие	
		1 B	Малатион** (6 ЕС страни), е в процес на регистрация за България	Имаго и оволарвицидно действие	
		1 B	Фосмет** (9 ЕС страни)	Имаго и оволарвицидно действие	
Модулатори на натриевите канали	Пиретроиди	3 A	Делтаметрин (28 ЕС страни)	Имаго	Силно странично действие върху биоагентите 8-12 седмици след прилагането
		3 A	Ламбда цихалотрин (27 ЕС страни	Имаго	
		3 A	Циперметрин (26 ЕС страни)	Имаго	
		3 A	Алфациперметрин (25 ЕС страни)	Имаго	
		3 A	Зета циперметрин (18 ЕС страни)	Имаго	
Инхибитори на ацетилхолин-естеразата + Модулатори на натриевите канали	Органофос-форни и пиретроиди	1B + 3 A	Циперметрин + Хлорпирифос	Имаго и оволарвицидно действие	Силно странично действие върху биоагентите
Антагонисти на ацитинхолинови рецептори	Неоникотиноиди	4 A	Ацетамиприд (28 ЕС страни)	Оволарвицидно действие	Силно странично действие върху биоагентите и пчелите

		4A	Тиаклоприд (28 ЕС страни)	Оволарвицидно действие	
		4 A	Тиометоксам (25 ЕС страни)	Оволарвицидно действие и	Умерен ефект върху биоагентите
Алостерични активатори на ацетилхолиновите рецептори	Спинозини	5	Спинозад (22 ЕС страни) Биоинсектицид	Имаго	Селективен спрямо някои биоагенти токсичен за пчелите приложен директо, но няма остатъчна токсичност
		5	Спинотерам** (не е регистриран в ЕС страни) Биоинсектицид	Имаго	.Селективен спрямо някои биоагенти токсичен за пчелите приложен директо, но няма остатъчна токсичност
Модулатори на рианодиновия рецептор	Диамиди	28	Хлорантранилипрол (21 ЕС страни)	Оволарвицидно действие	Селективен спрямо някои паразитоиди от хименоптера, токсичен за пчелите
		28	Циантранилипрол** не е регистриран в ЕС в процес на регистрация в Австрия, България, Унгария и Италия	Оволарвицидно действие	

*IRAC – Комитет за инсектицидна резистентност (The Insecticide Resistance Action Committee) - номерира активните вещества по групи според механизма на действие.
**Няма регистрация в България

Забележка: Продуктите за растителна защита на база, на посочените в таблицата активни вещества, в България могат да се употребяват за борба срещу *D. suzukii* само след тяхното разрешаване.

Приложение I

Таблица 1.1. Растения, съобщени като гостоприемници на *D. suzukii*

Българско име	**Латинско име**	**Разпространение**	**Среща ли се диво растящо?**
Основни култивирани гостоприемници			
Малина	***Rubus idaeus*** L.	**Стара планина, Рила, Пирин, Витоша, Родопи, Знеполски район, Западни гранични планини, Беласица, Славянка**	**Да**
Боровинка	***Vaccinium spp.***	**Стара планина, Рила, Пирин, Витоша, Родопи, Знеполски район, Западни гранични планини, Беласица, Славянка**	**Да**
Къпина	***Rubus spp.***	**Повсеместно в цялата страна**	**Да**
Ягода	***Fragaria*** x ***ananassa*** Duch	**Повсеместно в цяла България**	**Да**
Череша	***Prunus avium***	**Повсеместно в цялата страна**	**Да**
Френско грозде	Ribes spp.	**В България се срещат 5 вида от рода**	**Да**
Смокиня	***Ficus carica*** L.	**Черноморско крайбрежие, Източни Родопи, долината на р. Струма**	**Да**
Бяла черница	***Morus alba*** L.	**Повсеместно от 0 до 500 м. надморска височина**	**Да**
Винена лоза	***Vitis vinifera*** L.	**Отглежда се в цялата страна**	**Не**
Праскова	***Prunus persica*** L.	**Отглежда се в цялата страна**	**Не**
Кайсия	***Prunus armeniaca*** L.	**Отглежда се в цяла България**	**Не**
Синя слива	***Prunus domestica*** L.	**Отглежда се повсеместно в цяла България**	**Да**
Второстепенни култивирани гостоприемници			
Вишна	*Prunus cerasus* L.	Повсеместно в цяла България	Да
Нектарина	*Prunus persica* var.*nucipersica*	Отглежда се в цялата страна	Не
Райска ябълка	*Diospyros kaki*	Овощни разсадници в Айтос, Сливен, Пловдив, Сандански или Бургаско – и като декоративно и плодно дръвче в същите райони	Не
Киви	*Actinidia deliciosa*	Отглежда се в Петричко и Сандански; в други райони на страната като декоративно	Не
Ябълка	*Malus domestica* Borkh.	Отглежда се повсеместно	Не*
Круша	*Pyrus spp.*	Отглежда се повсеместно	Да
Орех	*Juglans regia* L.	Разпространен повсеместно в страната	Да
Харди Киви	*Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.)	Градински центрове, разсадници	Не
Диви гостоприемници			
Декоративен Дрян	*Cornus cousa* Hance	Градински центрове, разсадници	Не
Махалебка	*Prunus mahaleb* L.	Повсеместно в цяла България с изключение на Софийски и Витошки район, Северен Пирин и Западни Родопи	Да
Люляк	*Syringa vulgaris*	Повсеместно в цяла България	Да
Орлови нокти	*Lonicera caprifolium* L.	Повсеместно като декоративно	
Многоцветна миризлива върба	*Elaeagnus multiflora* L.	Софийски флористичен район	Да
Калина	*Viburnum dilatatum* L.	Повсеместно като декоративно	Да
Американски винобой лаконос	*Phytolacca americana* L.	Североизточна България, Дунавска равнина, Софийски район, долината на река Струма (южна), Тракийска равнина	Да

Българско име	Латинско име	Разпространение	Среща ли се диво растящо?
Видове културни и декоративни растения, гостоприемници на вида, които не се срещат в България			
Американска лавровишна	*Prunus caroliniana Aiton*	--	Не
Американска „дива" череша	*Prunus donarium* Sieber	--	Не
Японска храстовидна череша	*Prunus nipponica* Matsumura	--	Не
Череша Йошино	*Prunus yedoensis Matsum.*	Рядко в домашни условия като бонсай	Не
--	*Rubus microphyllus* L.	--	Не
--	*Rubus parvifolius* L.	--	Не
--	*Gaultheria adenothrix* (Miq.) Maxim.	Рядко се среща като декоративно	Не
Австралийска черница	*Morus australis* Poir.	--	Не
Американско грозде	*Vitis labrusca* L.	--	Не
Аукуба	*Aucuba japonica* Thunb.	Отглежда се като декоративно	Не
Буергерианова слива	*Prunus buergeriana* Miq	--	Не
Грейпфрут	*Citrus × paradisi Macfad.*	--	Не
Декоративна череша	*Prunus sargentii* Rehder	--	Не
Корейска малина	*Rubus crataegifolius Bunge*	--	Не
Японска череша	*Prunus japonica* Thunb.	Рядко като декоративно	Не
Круша Нанси, Пясъчна круша	*Pyrus pyrifolia (Burm.) Nak.*	Отглежда се рядко като плодно и декоративно дърво	Не
Кръстоска между малина и къпина	*Rubus loganobaccus L.H. Bailey*	Няма данни	Не
Кръстоска между малина и къпина	*Rubus × loganobaccus*	Няма данни	Не
Нарязанолистна къпина	*Rubus laciniatus* Willd.	--	Не
Китайски чимшир	*Murraya paniculata (L.) Jack*	--	Не
Орехоносна Торея	*Torreya nucifera* (L.) Siebold and Zucc.	Отглежда се в паркове и ботанически градини	Не
Пъпешово дърво (Яп.)	*Alangium platanifolium* (Siebold & Zuccarini) Harms	--	Не
Сватбено дърво	*Cornus controversa* Hemsl.	Рядко като декоративно	Не
Японски снежни камбанки	*Styrax japonicus* Siebold & Zucc.	Рядко се отглежда като декоративно	Не
Суринамска вишна (Бразилска вишна)	*Eugenia uniflora* L.	Като декоративно	Не
Теснолистна боровинка	*Vaccinium angustifolium* Aiton		Не
Хибрид между японска слива и кайсия	*Prunus armeniaca x salicina*	--	Не

Българско име	Латинско име	Разпространение	Срещали се дивораст ящо?
Хималайска къпина	*Rubus armeniacus Focke*	--	Не
Храстовидна къпина	*Rubus fruticosus* L.	--	Не
Червена черница	*Morus rubra* L.	--	Не
Червена Мирика (Янг Мей)	*Myrica rubra* Siebold & Zucc.	Рядко като декоративно	Не
Японска гроздовидна череша	*Prunus serrulata Lindl.*	Рядко като декоративно дърво	Не
Японска кайсия	*Prunus mume* Siebold & Zucc.	--	Не
Японска мушмула	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	Отглежда се в някои региони на страната	Не
Японска слива	*Prunus salicina* Lindl.	--	Не

Приложение 2

Хранителни примамки

Различни плодове или плодови производни са тестирани като примамки за мухата, включително: смес от кафява захар, алкохол, оцет и вода, узрели банани, пюре от ягоди, ябълков сайдер или хлебна мая, захар и вода; ябълков оцет (ЯБО). Като най-евтин и лесен за приложение атрактант може да се използва ябълков оцет (но трябва да не съдържа консерванти).

Други автори установяват, че комбинацията от ябълков оцет и десертно бяло вино води до синергичен ефект и привличане на повече *D. suzukii* от самостоятелното използване на двата компонента. Промяната на пропорциите на двата компонента в примамките - оцетната киселина и етанола води до интересни резултати. По-ниските нива на оцетната киселина привличат повече мухи, отколкото по-високите нива (от 2% до 6%), докато при етанола не са открити разлики в привличането, когато концентрацията на етанол варира между 5 и 25%.

Хлебната мая също е проучвана като атрактант. Правени са сравнителни изследвания на примамки от хлебна мая и ябълков оцет и се установява,че ябълковият оцет е по-ефективен като цяло. От друга страна, примамките с хлебна мая улавят по-голям брой *D. suzukii* и при тях се откриват по-често първите залавяния на мухите в сравнение с ЯБО. Изследвания установяват, че примамките с хлебна мая привличат повече мухи в месеците, когото мухите са в по-висока численост.

При редуване на примамки с ЯБО и с хлебна мая в насаждение с боровинки установяват, че *D. suzukii* предпочита дрождите от юни до октомври, през месец ноември, когато температурите се понижават, ефикасността на ЯБО е по-висока. Това предполага, че атрактивността на хлебната мая зависи от температурата и изисква сравнително високи температури за да се активира.

Рецепти на хранителни примамки

№	Състав на примамката (в мл)*
1	Ябълков винен оцет 100 мл
2	Ябълков винен оцет 100 мл + 4 мл течен сапун
3	Бяло десертно вино 100 мл
4	Червено вино 100 мл*
5	Ябълков винен оцет 40 мл + вино 60 мл
6	Ябълков винен оцет 40 мл + вино 60 мл + захар
7	Етанол + оцетна киселина + фенилетанол в съотношение 1:22:5 или приблизително (4 мл етанол + 79 мл оцетна к-на +18 мл фенилетанол)
8	Плодово пюре 100 мл

9 Мая + захар+ вода **

10 Ябълков винен оцет 150 мл+ червено вино 50 мл**

**От използуваните примамки през 2014 г. най-добър ефект е установен при примамка с червено домашно вино.*

*** Примамките с хлебна мая се съобщават като по-ефективни при ниска плътност и при високи температури.*

Изследователи от университета в Орегон, САЩ провеждат многогодишен опит за тестиране на различни цветове уловки за привличане на *D. suzukii*. Привлекателността на цветовете варира, но върху червените уловки се улавят най-много мухи, а най-малък е уловът при прозрачните уловки. Проучванията на други автори също установяват висока ефективност на уловките с червен цвят, докато изследвания проведени в Италия не потвърждават подобна зависимост. Вероятно дължината на вълната на червения цвят също оказва влияние върху атрактивността на примамката.

Приложение 3

Таблица 3.1. Резултати от мониторинга на *D. suzukii* през 2014 – 2015 г. в България

№	Дата	Насажде-ние/Борса	Селище/ Област	Тип уловка***	Брой отчита-ния	Брой уловки	Брой ♂♂	Брой ♀♀
2014 г								
1	19-VI	череши и праскови	Благоевград	ЧВ	1	1	2	0
2	IX	праскови и ябълки	с. Бело поле Благоевград	ТЕФ	1	1	1	
3	IX	сливи, череши, праскови, ябълки	с. Шейтаница Благоевград	ТЕФ	2	1	2	2
4	IX	сливи	с. Търновлаг Кюстендил	ТЕФ	2	1	2	0
5	7-XI	борса 1*	с. Първенец Пловдив	ЧВ	10	1	1	0
6	X	ябълки	с. Калековец Пловдив	ТЕФ	4	3	7	3
7	X	ябълки и праскови	с. Войводиново Пловдив	ТЕФ	4	3	39	6
8	20-27-XI	борса 2**	гр. Варна	ДЖА	2	2	4	7
9	27-XI	борса 2**	гр. Варна	ДЖА	1	1	0	2
2015 г								
10	10-VI	череши	Благоевград	ЯБО	1	1	1	0
11	1-IX	сливи	с. Рупите Благоевград	ДЖА	1	1	2	1
12	1-X	ябълки	с. Войводиново Пловдив	ТЕФ	1	1	0	1
12	17-VI	ябълки	с.Калековец Пловдив	ТЕФ	1	1	1	0
13	25-VIII	ябълки	с.Калековец Пловдив	ТЕФ	1	1	1	0
14	1-X-	ябълки	с. Калековец Пловдив	ТЕФ	1	4	296	45
15	1-X	малини	с. Цалапица Пловдив	РИГ	1	2	165	81

***Борса 1:** плодове внос от Гърция, Италия, Македония, Полша и Турция – ябълки, кайсии, круши, смокини, киви, цитруси

****Борса 2.** плодове внос от Турция, Гърция и Полша: лимони, портокали, грозде, круши, ябълки

*****Уловки:** ЧВ – уловка с червено вино, ЯБО – уловка с примамка ябълков оцет; ТЕФ – уловка тефритрап с примамка Биолур; ДЖА- уловка Джаксън с примамка тримедлур; РИГ – уловка Рига