



Аграрен университет – Пловдив, Научни трудове, т. LIX, кн. 3, 2015 г.
Юбилейна научна конференция с международно участие
Традиции и предизвикателства пред аграрното образование, наука и бизнес
Agricultural University – Plovdiv, Scientific Works, vol. LIX, book 3, 2015
Jubilee Scientific Conference with International Participation
Traditions and Challenges of Agricultural Education, Science and Business



**ОСНОВНИ ПЪТИЩА НА ПРОНИКВАНЕ И ПОТЕНЦИАЛ ЗА
РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ВИДОВИЯ КОМПЛЕКС
BEMISIA TABACI В БЪЛГАРИЯ
MAJOR PATHWAYS OF ENTRY AND SPREAD POTENTIAL OF THE
SPECIES COMPLEX *BEMISIA TABACI* IN BULGARIA**

**Оля Караджова*, Женья Илиева, Елена Петрова
Olia Karadjova*, Zhenya Ilieva, Elena Petrova**

Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията
Селскостопанска академия
Institute of Soil Science, Agrotechnology and Plant Protection
Agricultural Academy

***E-mail: oliakaradjova@abv.bg**

Abstract

An assessment of the phytosanitary risk connected to the species complex *Bemisia tabaci* and the viruses it transmits was prepared. Three major pathways of entry of the pests in the EU were considered: planting material; cut flowers; fruits and vegetables, including leaf spices. The analysis was performed based on data from EUROSTAT and the Bulgarian Food Safety Agency (BFSA) on import from third countries for the period 1999–2014. Information from BFSA on infested consignments intercepted during border inspection and breakouts of *B. tabaci* in greenhouses was also taken into account. The import of planting material is the most important pathway of entry of non-European populations of *B. tabaci* in Bulgaria and can be assessed as a likely one. The species identification of Bulgarian populations of *B. tabaci* is of great practical importance.

Key words: *Bemisia tabaci*, species complex, pathway of entry.

ВЪВЕДЕНИЕ

Тютюневата белокрылка *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) е описана за първи път по тютюна в Гърция от Gennadius (1889) и произлиза от Азия, но в момента има космополитно разпространение (Tay et al., 2012). *B. tabaci* се проявява като неприятел с икономическо значение в края на 70-те години в Судан, но след навлизането му в югозападните части на САЩ в края на 80-те години (De Barro et al., 2011) е категоризиран като един от най-опасните вредители по земеделските култури в света. Тютюневата белокрылка е вектор на над 100 растителни вируса от родовете *Begomovirus*,

Crinivirus, *Ipomovirus*, *Carlavirus* и *Torradovirus* (Bedford et al., 1994; Baker et al., 2013). Бегомовирусите са едни от най-опасните вируси, пренасяни от *B. tabaci* и могат да причинят загуби от 20 до 100% (Brown et al., 2012).

Тютюневата белокрилка представлява видов комплекс от 28 морфокриптични вида, 5 от които се срещат в Европа (Dinsdale et al., 2010). Въпреки наличието на някои съществени вътревидови генетични разлики, видовете на *B. tabaci* са морфологично неразличими. Молекулярните анализи са единственото ефективно средство за точното определяне на отделните видове в комплекса *B. tabaci* (Brown et al., 1995; 2000; Rosell et al., 1997; Frohlich et al., 1999), като най-голяма точност има Real Time PCR с видово специфични комбинации от праймери и флуоресцентно белязани сонди (Papayiannis et al., 2009).

Цел на настоящото проучване е да се идентифицират и анализират основните пътища за проникване на видовете от комплекса *Bemisia tabaci* в България и да се изясни съвременното им разпространение на открито в Европа.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Въз основа на съвременната концепция за видовия комплекс *B. tabaci* са изработени карти на разпространението на открито на основните видове в ЕС, Босна и Херцеговина и Турция. Картите са изработени с програмния продукт ArcGis 3.1, като са използвани данни от публикации за популации на открито от Европа: Villeveille and Lecoq (1992); Guirao et al. (1997a, b); Moya et al., (2001); Zanic et al. (2001; 2003); Lopes (2002); De Barro, 2005; pers. comm., 2012; Dellate et al. (2005); Bayhan et al. (2006); Le Rua et al. (2006); Tsagkarakou et al. (2007, 2012); Cavalieri and Rapisarda, (2008); Erdogan et al. (2008); Papayiannis et al. (2008); Saleh (2008); Vassiliou et al. (2008); Ostojic et al. (2010); Gauthier (2010; 2014); Parella et al. (2012).

За да се оценят пътищата на проникване, е извършен анализ на данни от EUROSTAT (1993-2010), EUROPHYT (2014) и Българската агенция по безопасност на храните (БАБХ) за внос от трети страни за периода 1999–2014 г. Използвани са и данни от Националната служба по растителна защита (НСРЗ)/БАБХ (1999–2010) за установени заразени пратки при гранични инспекции и огнища на *B. tabaci* в оранжерии. Рискът от навлизане по отделните пътища е направен по 5-степенната скала за оценка на Панела по растително здраве на Европейската агенция по безопасност на храните (Baker et al., 2013).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Разпространение. Списъкът на растенията гостоприемници на *B. tabaci* включва над 1000 вида от повече от 100 семейства (Simmons et al., 2008; Li et al., 2011 a, b), в т.ч. и икономически важни земеделски култури, отглеждани в оранжерии и на открито. Понастоящем *B. tabaci* е основен неприятел по оранжерийни култури в много части на света, особено по домати, тиква, краставици, пипер, хибискус, глоксиния, маруля, коледна звезда, лантана и др. Следователно растенията гостоприемници на *B. tabaci* са широко достъпни през цялата година и не представляват ограничаващ

фактор за развитието и разпространението на неприятеля в нашия регион, за разлика от температурния фактор.

Както при всички пойкилотермни организми, повечето от биологичните характеристики (скорост на развитие, плодовитост и преживяване) на *B. tabaci* се влияят от температурата на околната среда, а по-конкретно – в интервала от 10 до 35°C.

Минималните и максималните температурни прагове за развитие от яйце до възрастна са съответно 5–6°C и 39–41°C. Проучване на Deschamps and Bonato (2011) показва, че популации на вида от Южна Франция преживяват при -5°C в продължение на четири нощи. Тази толерантност към ниски температури предполага преживяване на популации на открито за кратко при сегашните климатични условия.

Видовият комплекс *B. tabaci* е съобщен в повечето страни от ЕС (De Barro, 1995; 2005; Dinsdale et al., 2010; De Barro et al., 2011; De Barro, 2012; Baker et al., 2013). В Северна Европа е разпространен само в култивационните съоръжения, докато в Южна Европа – на открито в крайбрежните райони на Средиземно море (Кипър, Гърция, Малта, Италия, Южна Франция, някои части на Испания и Португалия) и в култивационни съоръжения.

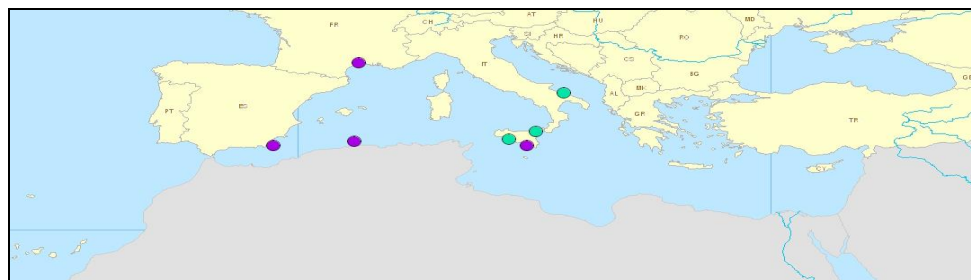
От видовия комплекс *B. tabaci* в Европа досега са идентифицирани 5 вида (фиг. 1 а, b, с, d). Най-разпространени са средиземноморският вид (Med), преди познат под името биотип Q (фиг. 1 а), и блискоизточният малоазиатски вид (MEAM1), преди познат под името биотип В (фиг. 1 b).



a



b



с



d

Фиг. 1. Разпространение на видовете от комплекса „*Bemisia tabaci*“, съобщени на открито в Европа: **a** - Med (средиземноморски, преди познат под името биотип Q); **b** – MEAM 1 (близкоизточен, малоазиатски 1, преди познат като биотип B) **с** - S (виолетови) и T (зелени); **d** - Ru (светлосини) и неидентифицирани видове (празни)

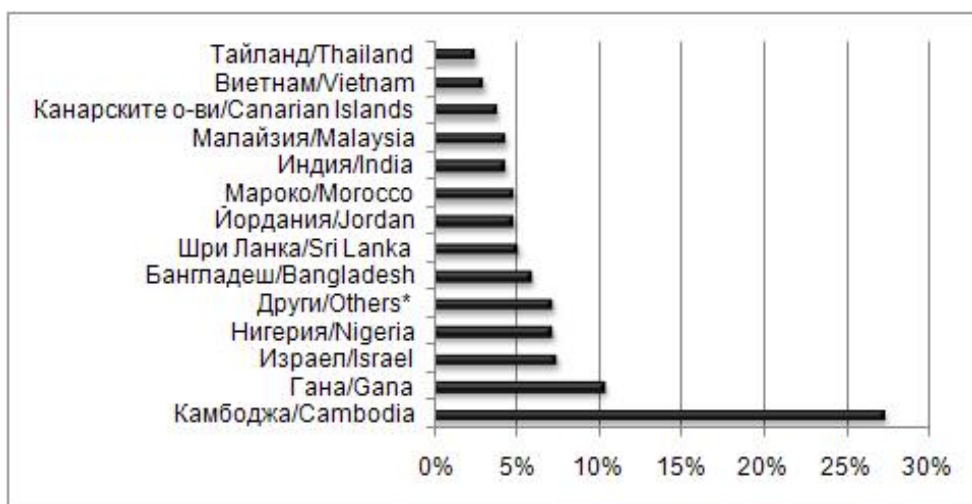
Fig. 1. Distribution of species of the complex „*Bemisia tabaci*“, found on open field in Europe **a** - Med (Mediterranean, known as biotype Q); **b** – MEAM 1 (Near East, Anatolian 1, known as biotype B) **с** - S (violet) and T (green); **d** - Ru (blue) and unidentified species (empty)

Съобщенията за видовете T и Ru от Италия и за S – от Италия, Испания и Франция, са ограничени на брой (фиг. 1 с, 1 d). Най-голям брой съобщения за неидентифицирани видове в комплекса *B. tabaci* са получени от Португалия и Хърватска (фиг. 1 d).

Пътища за навлизане в България и ЕС. През периода преди влизането на България в ЕС вносът на украсни растения, с който *B. tabaci* е навлязла в страната, е с най-голям обем от Холандия (60%), следван от Израел (27%) и Гърция (13%). Сред заразените пратки с украсни култури най-много са били тези с *Euphorbia pulcherina* и *Hibiscus* sp. В оранжерията в нашата страна за периода тютюневата белокрылка е регистрирана основно по украсни култури, сред които най-много по *Euphorbia pulcherina* (29%), *Hibiscus* sp. (29%), *Impatiens* sp. (12%) и по-рядко по краставици (6%) и домати (4%).

В България през 1999–2000 г. *B. tabaci* е установявана само при гранични инспекции. От 2001 г. неприятелят е регистриран и в оранжерии. За периода 2001–2010 г. са установени общо 18 огнища на тютюневата белокрылка, като техният брой е бил най-голям през 2001, 2003 и 2005 г. (по 3) и 2006 г. (по 2). През останалите години са регистрирани по 1 бр., а през 2007 – нито едно.

През 2014 г. в ЕС броят на заразени с тютюнева белокрылка пратки е 15% от всички нотифицирани за наличие на вредители (EUROPHYTE, 2014). Най-голям относителен дял има вноса от Камбоджа, Гана и Израел (фиг. 2).



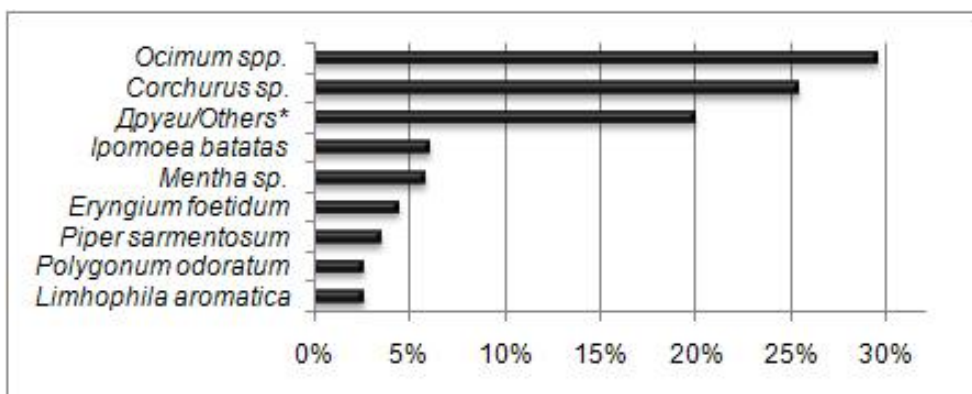
Фиг. 2. Произход на пратки, заразени с *B. tabaci* (%), внесени в ЕС от трети страни през 2014 г. – относителен дял в %

Fig. 2. Origin of intercepted consignments infested with *B. tabaci* (%) imported from third countries in 2014 – relative part in %

*В „други“ са включени страни на произход с много нисък относителен дял - Сиера Леоне, Индонезия, ЮАР, Кения, Мексико, Сингапур, Конго, Коста Рика, Египет, Етиопия, Гамбия, Ливан, Сенегал, Суринам, Того, Уганда, Замбия (In “others” are included consignments from countries with very low part (Sierra Leone, Indonesia, R. of South Africa, Kenya, Mexico, Singapore, Congo, Costa Rica, Egypt, Ethiopia, Gambia, Lebanon, Senegal, Suriname, Togo, Uganda, and Zambia)

Най-голям брой залавяния на заразени пратки са били извършвани при внос на плодове и зеленчуци (305 бр.), като преобладават листните зеленчуци, като босилек, мента, мексикански кориандър, а също и юта. Залавянията на внос на заразен посадъчен материал са свързани почти изцяло с внос на аквариумни и украсни растения и са неколккратно по-малко – 53 бр. (фиг. 3, 4 и 5). Прави впечатление, че почти няма нотифициран внос от зеленчукови разсади. При вноса на рязан цвят и зеленина нотификациите са още по-малко (20 бр.), като 75% от тях са от Израел.

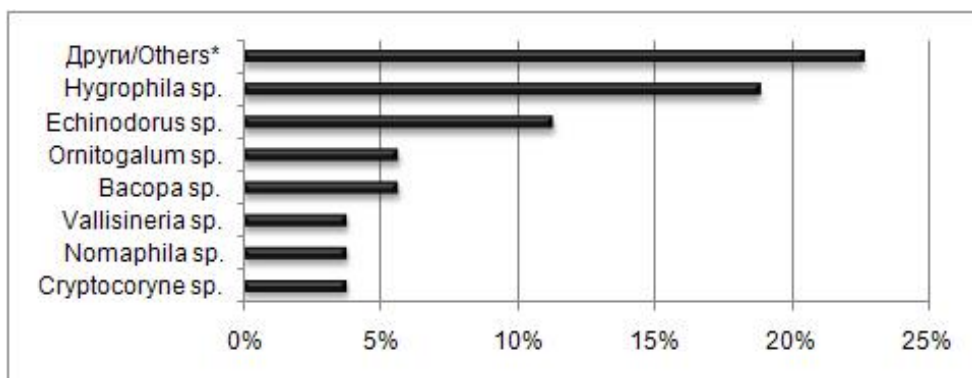
В България пряк внос от тези страни има само от Израел. Ето защо беше извършен по-детайлен анализ по три основни пътя за навлизане на популации на *B. tabaci*.



Фиг. 3. Растителни видове в пратки „Плодове и зеленчуци“, заразени с *B. tabaci* от трети страни в ЕС за 2014 г., относителен дял в %

Fig. 3. Plant species of intercepted consignments “Fruits and vegetables” infested with *B. tabaci* imported from third countries in 2014 – relative part in %

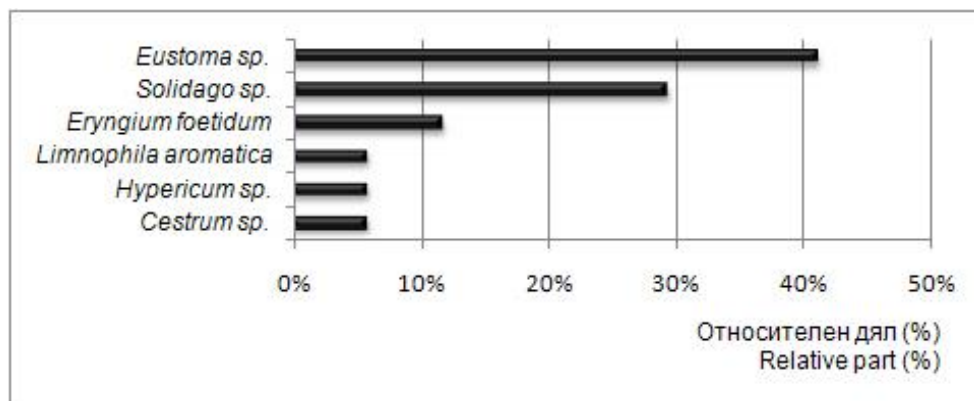
*В „други“ са включени растения с много нисък относителен дял (In Others are included following species with very low part) (*Colocasia sp.*, *Manihot esculenta*, *Perilla frutescens*, *Solanum melanogena*, *Vernonia amygdalina*, *Althernanthera sessilis*, *Houttuynia cordata*, *Apium sp.*, *Arthemisia vulgaris*, *Origanum sp.*, *Amaranthus sp.*, *Paederia sp.*, *Telfairia occidentalis*, *Amyris sp.*, *Basella sp.*, *Elsholtzia sp.*, *Hibiscus sabdariffa var. alt.*, *Mormordica sp.*, *Persicaria sp.*, *Pterocarpus sp.*).



Фиг. 4. Растителни видове в пратки „Посадъчен материал“ от трети страни, заразени с *B. tabaci* за 2014 г. в ЕС – относителен дял в %

Fig. 4. Plant species of intercepted consignments “Plants for planting” infested with *B. tabaci* imported from third countries in 2014 – relative part in %

*В „други“ са включени растения с много нисък относителен дял (In Others are included following species with very low part) (*Hydrocotyle sp.*, *Lagarosiphon cordophanum*, *Lilaeopsis sp.*, *Ludwigia pallustris*, *Lysimachia nummularum*, *Mandevilla sp.*, *Monarda sp.*, *Ophioipogon japonicas*, *Rosmarinus officinalis*, *Rotala sp.*, *Sagittaria subulata*, *Salvia officinalis*)



Фиг. 5. Растителни видове в пратки „Рязан цвят“ от трети страни, заразени с *B. tabaci* за 2014 г. в ЕС

Fig. 5. Plant species of Intercepted consignments “Cut flowers and vegetables” infested with *B. tabaci* imported from third countries in 2014

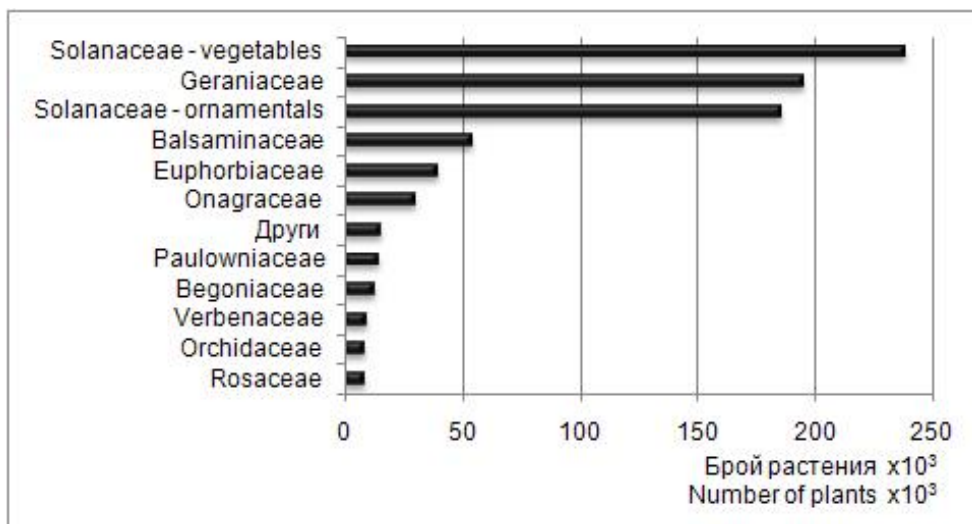
1. Внос на посадъчен материал (включително резници и вкоренени декоративни растения) от райони, където са разпространени популации на *B. tabaci*. По данни на EUROPHYT при вноса на посадъчен материал в ЕС за периода 1993–2011 г. са регистрирани 1184 броя растителни пратки, заразени с неевропейски популации на *B. tabaci*, които представляват 29% от общия брой на заловените заразени пратки до този момент.

В ЕС посадъчен материал се внася от всички райони в света, където присъстват трайно настанени популации на тютюневата белокрылка. За периода 2008–2010 г. най-голям внос в ЕС е направен от Азия и Южна Америка, съответно 30 622 t и 28 475 t.

Сред страните на Общността на първо място по внос е Холандия (70 000 t), следвана от Испания (5760 t) и Германия (4237 t). За същия период България е внесла 676 t посадъчен материал. Най-голям за нашата страна е вносът от европейски страни, нечленуващи в ЕС, съставляващ 97% от целия внос в страната (EUROSTAT, 2008–2010).

През периода 2009–2014 г. в страната е внесен *посадъчен материал от зеленчукови и декоративни растения* от над 12 ботанически семейства (фиг. 5 а). С най-голям обем е вносът на посадъчен материал от сем. *Solanaceae* (разсад от домати, патладжан) предимно от Турция, Македония и Босна и Херцеговина (фиг. 6 а, б).

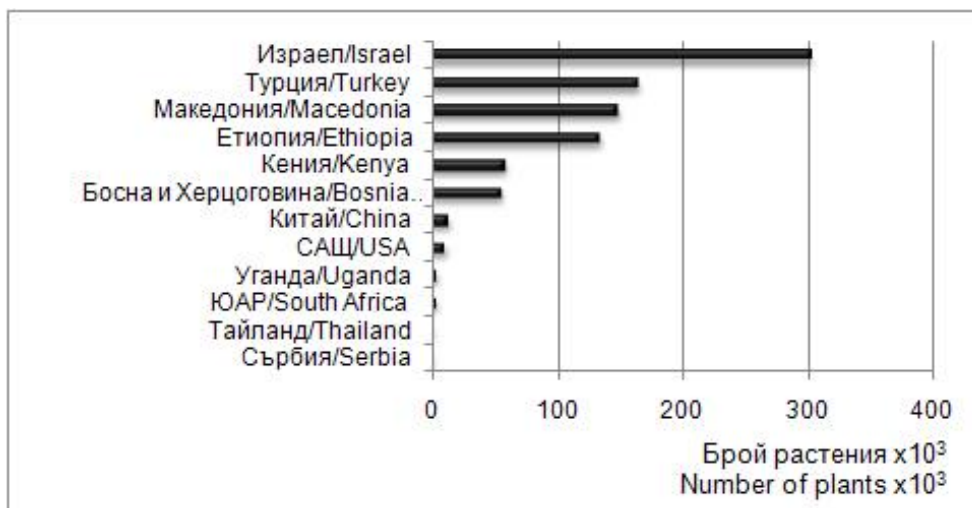
При украсните най-голям обем има вносът на посадъчен материал от *Geranaceae* (221 500 бр.), *Solanaceae* (83 500 бр.), *Euphorbiaceae* (78 700 бр.), от Израел (236 000 бр.), следван от Етиопия (162 500 бр.), Кения (48 000 бр.) и др. (фиг. 6 а, б).



Фиг. 6 а. Внос на посадъчен материал от различни декоративни и зеленчукови растения в България за периода 2009–2014 г

Fig. 6 a. Plant species of Intercepted consignments “Plants for planting” imported from third countries in Bulgaria 2009-2014

(през изследвания период единствените зеленчукови разсади, внесени от трети страни, са от Solanaceae, всички останали пратки са украсни растения) (The only vegetable consignments from third countries were solanaceous vegetables all others were ornamentals)



Фиг. 6 б. Произход на вноса на посадъчен материал от различни видове декоративни и зеленчукови растения в България за периода 2009–2014 г.

Fig. 6 b. Origin of imported planting material in Bulgaria for the period 2009-2014

Рискът от навлизане на *B. tabaci* в България със заразен посадъчен материал може да бъде оценен като *средно вероятен*. Неприятелят се среща в основните страни вносителки на посадъчен материал в страната, но обемите на внос са сравнително малки.

2. Внос на рязан цвят и клони с листа от декоративни растения от райони, където неевропейските популации на *B. tabaci* са разпространени. Повече от половината от световния обем на потребление на рязан цвят е в ЕС, като шест от десетте най-големи борси за цветя в света се намират в ЕС. Холандия доставя почти 3/4 от пазара на ЕС на рязан цвят и тържищата в страната са най-големите и най-развитите в света (SADC Trade, online).

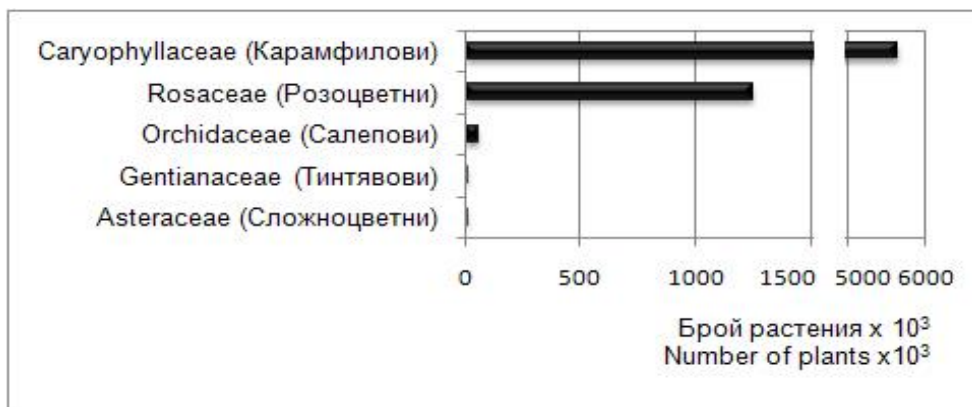
Въз основа на данни на Евростат за периода 2008–2010 г. обемът на движение на цветя и клони с листа от трети страни към ЕС е около 73 000 t годишно. Стоките се внасят предимно от Северна Америка (38 533 t), Южна Америка (19 440 t) и Близкия изток (8217 t). България е имала сравнително малък внос на рязан цвят и клони с листа (35,7%) през този период, като най-голям дял (95%) има вноса от Близкия Изток (най-вероятно Израел).

През периода 2009–2014 г. картината за нашата страна се променя – има внос на рязан цвят от декоративни растения от 5 ботанически семейства, като преобладаващи са *Caryophyllaceae* със средно над 5.5 млн. бр. на година предимно от Турция, *Rosaceae* (над 1,2 млн. бр. на година) предимно от Еквадор и значително по-малко от *Orhidaceae*, *Asteraceae* и *Gentianaceae* (фиг. 7 а, б).

В ЕС 33% от общия брой на заловените заразени пратки от рязан цвят и клони с листа са заразени с неевропейски популации на *B. tabaci*. Въпреки че най-важните видове рязан цвят изискват фитосанитарна инспекция и фитосанитарен сертификат за внос, продължава намирането на неевропейски популации на *B. tabaci*. Заразените пратки от рязан цвят принадлежат към 33 различни вида/рода, от които най-важни са *Solidago* sp. (52%), *Trachelium* sp., *Rosa* sp., *Eustoma* sp., *Gypsophila* sp. и *Aster* sp. Най-много (81%) са заразените пратки от Израел.

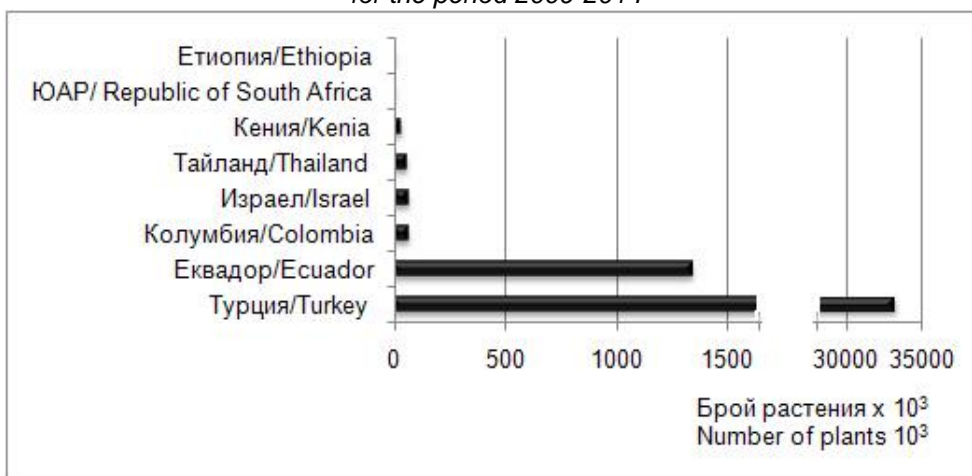
Рискът за навлизане на неевропейските популации на *B. tabaci* и вирусите, пренасяни от тях, чрез внос на рязан цвят и клони с листа от декоративни растения има по-ограничено значение. Той се оценява като *средно вероятен* поради възможността яйца и ларви на неприятеля да оцелеят по време на транспортирането.

Ограничената продължителност на живот на рязания цвят намалява вероятността за пренасяне на насекомите до подходящо растение-гостоприемник. Тъй като възможността за оцеляване на възрастните на *B. tabaci* по време на транспорт и съхранение е малка, рискът за навлизане на циркулативно преносими вируси посредством този път се приема за *малко вероятен*.



Фиг. 7 а. Внос на рязан цвят от различни видове декоративни растения в България за периода 2009–2014 г.

Fig. 7 a. Import of “Cut flowers and vegetation” in Bulgaria for the period 2009-2014



Фиг. 7 б. Произход на вноса на рязан цвят в България за периода 2009–2014 г.

Fig. 7 b. Origin of the import of “Cut flowers and vegetation” in Bulgaria for the period 2009-2014

3. Внос на плодове и зеленчуци, включително листни подправки, за консумация. Пазарът на ЕС за плодове и зеленчуци е един от най-атраktivните за потенциални износители в световен мащаб. Въз основа на данни на Евростат за периода 2008–2010 г. обемът на движение на плодове и зеленчуци от трети страни към ЕС е около 16,3 милиона тона

годишно. Около 7 млн. тона са внесени от Южна Америка, докато значителен обем също се внася от Африка и Северна Америка.

За последните 19 години 38% или 1574 броя пратки с плодове и зеленчуци, включително листни подправки, за консумация са заразени с неевропейски популации на *B. tabaci*. Пратките включват растения от 50 вида/рода, по-голямата част от които са *Ocimum* spp. (38%) и *Eryngium foetidum* (27%). Най-много заразени пратки от тези стоки през последните години наблюдаваме от Камбоджа и Гана, докато до 2011 г. основна страна на произход е била Тайланд. Възможността за навлизане на неевропейските популации на *B. tabaci* и вирусите, които пренасят, чрез внос на плодове и зеленчуци може да се оцени като *малко вероятна*. Предпоставките за това са съхранението на пратките при ниски температури и ограничената възможност за пренасяне до подходящ гостоприемник.

За периода 2010–2014 г. от потенциалните гостоприемници при внос на плодове и зеленчуци от трети страни са внасяни предимно плодове патладжан (над 210 000 t годишно) от Турция, Македония и Албания, босилек (около 10 t годишно) от Израел и целина от Израел и Турция (около 200 kg годишно) (по данни на БАБХ).

Тъй като листните подправки, внасяни като живи растения в саксии, могат да имат удължен живот, в тези случаи рискът е по-висок и възможността за навлизане на тютюневата белокрыла се оценява като *средно вероятна*. Навлизането на вируси, пренасяни с *B. tabaci* чрез плодове, зеленчуци и листни подправки, се оценява като *много малко вероятно*, тъй като повечето видове листни зеленчуци и подправки не се заразяват с вируси, свързани с тютюневата белокрылка.

ИЗВОДИ

1. От установените в Европа 5 вида от комплекса *Bemisia tabaci* най-разпространени на открито са Med и MEAM1. В България комплексът *B. tabaci* е установяван само в оранжерии, определянето е извършвано с морфологични методи и видовият състав е неясен. Важно практическо значение има за в бъдеще да се установят точните видове от комплекса, тъй като те имат различни екологични предпочитания и различен векторен потенциал за различните растителни вируси.

2. От изследваните 3 пътя на проникване и разпространение на неприятеля основен и носещ средно висок риск остава вносът на посадъчен материал от украсни видове от африкански и азиатски страни, тъй като там са разпространени неевропейски популации на тютюневата белокрылка и много от екзотичните вируси. Вносът на зеленчукови разсади от европейски страни, нечленуващи в ЕС, също носи риск за разпространение на нови видове от комплекса в нашата страна, но в по-ниска степен.

3. Останалите два пътя за проникване на *B. tabaci* – рязан цвят и клони с листа от декоративни растения и плодове и зеленчуци (включително листни подправки), се считат за *малко вероятни*.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторите изказват благодарност на Марияна Лагинова, ЦЛКР, БАБХ, и на Николай Роснев, БАБХ, за предоставената информация за резултати от мониторинговата праграма на БАБХ и за внос на растения и растителен материал в България.

REFERENCES

- Baker, R., Bragard C., Candresse T., Gilioli G., Grégoire J.C., Holb I., Jeger M.J., Karadjova O., Magnusson C., Makowski D., Manceau C., Navajas M., Rafoss T., Rossi V., Schans J., Schrader G., Urek G., Lenteren J.C., Vloutoglou I., Winter S., and W. van der Werf, 2013. Scientific Opinion on the risks to plant health posed by Bemisia tabaci species complex and viruses it transmits for the EU territory. EFSA Journal, 2013; 11(4): 3162 [302 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2013.3162.
- Bayhan, E., Ulusoy M.R. and J.K. Brown, 2006. Host range, distribution, and natural enemies of Bemisia tabaci 'B biotype' (Hemiptera, Aleyrodidae) in Turkey. Journal of Pest Science, 79: 233–240.
- Bedford, I., Briddon R., Brown J., Rosell R. and P. Markham (1994) Geminivirus transmission and biological characterization of Bemisia tabaci (Gennadius) biotypes from different geographic regions. Annales of Applied Biology, 125, 311–25.
- Brown, J.K., Frohlich D.R. and R.C. Rosell, 1995. The sweetpotato or silverleaf whiteflies. Biotypes of Bemisia tabaci or a species complex. Annual Review of Entomology 40, 511–534.
- Brown, J., Perring T., Cooper A., Bedford I. and P. Markham, 2000. Genetic analysis of Bemisia (Hemiptera: Aleyrodidae) populations by isoelectric focusing electrophoresis. Biochem. Genet. 38, 13–25.
- Brown, J.K., Zhou X. and Y. Zhang, 2012. Rapid spread of tomato yellow leaf curl virus in China is aided differentially by two invasive whiteflies. PLoS ONE, 7, e34817.
- Cavalieri, V. and C. Rapisada, 2008. Indagini molecolari sui biotipi di Bemisia tabaci in Sicilia (Hemiptera, Aleyrodidae) [Molecular investigation on Bemisia tabaci biotypes in Sicily (Hemiptera, Aleyrodidae)]. Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, 40, 145–154.
- De Barro, P.J., 1995. Bemisia tabaci biotype B: a review of its biology, distribution and control. CSIRO Australia Division of Entomology Technical Paper. 1–55.
- De Barro, P.J., 2005. Genetic structure of the whitefly Bemisia tabaci in the Asia Pacific region revealed using microsatellite markers. Molecular Ecology, 14, 3695–3718.
- De Barro, P.J., Liu S.S., Boykin L.M. and Dinsdale A.B., 2011. Bemisia tabaci: a statement of species status. Annual Review of Entomology, 56, 1–19.
- De Barro, P.J., 2012. The Bemisia tabaci species complex: questions to guide future research. Journal of Integrative Agriculture, 11, 187–196.
- Delatte, H., Duyck P.F., Triboire A., David P., Becker N., Bonato O. and B. Reynaud, 2009. Differential invasion success among biotypes: case of Bemisia tabaci. Biological Invasions, 11, 1059–1070.

Deschamps, C. and O. Bonato, 2011. Survie de *Bemisia tabaci* (Homoptera, Aleyrodidae) aux conditions hivernales de la zone nord méditerranée. *Annales de la Société Entomologiques de France*, 47, 340–343.

Dinsdale, A., Cook L., Riginos C., Buckley Y. and P. De Barro, 2010. Refined global analysis of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodoidea: Aleyrodidae) mitochondrial cytochrome oxidase 1 to identify species level genetic boundaries. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 103, 196–208.

Erdogan, C., Moores G.D., Oktay Gurkan M., Gorman K.J. and I. Denholm, 2008. Insecticide resistance and biotype status of populations of the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera, Aleyrodidae) from Turkey. *Crop Protection*, 27, 600–605.

Frohlich, D.R., Torres-Jerez, I., Bedford, I.D., Markham, P.G. and Brown, J.K., 1999. A phylogeographical analysis of the *Bemisia tabaci* species complex based on mitochondrial DNA markers. *Mol. Ecol.* 8: 1683–1691.

Gauthier, N., 2010. *Bemisia tabaci*: seule espèce vectrice du TYLCV. Available from <http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/BemisiaRisk/BemisiaRisk-diversite-CBGP.pdf>

Gauthier, N., C. Clouet, A. Perrakis, D. Kapantaidaki, M. Peterschmitt and A. Tsagkarakou, 2014. Genetic structure of *Bemisia tabaci* Med populations from home-range countries, inferred by nuclear and cytoplasmic markers: impact on the distribution of the insecticide resistance genes. *Pest Management Science*, 70 (10): 1477–1491.

Guirao, P., Beitia F. and J. Cenis, 1997. Biotype determination of Spanish populations of *Bemisia tabaci* (Hemiptera, Aleyrodidae). *Bulletin of Entomological Research*, 87, 587–594.

Guirao, P., Onillon JC, Beitia F and Cenis JL, 1997b. Présence en France du biotype B de *Bemisia tabaci*. *Phytoma*, 498, 44–48.

De la Rúa, P., B. Simon, D. Cifuentes, C. Martinez-Mora and J.L. Cenis, 2006. New insights into the mitochondrial phylogeny of the whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) in the Mediterranean Basin. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 44 (1): 25–33.

Li, J.M., Su Y.L., Gao X.L., He J., Liu S.S. and X.W. Wang, 2011a. Molecular characterization and oxidative stress response of an intracellular Cu/Zn superoxide dismutase (CuZnSOD) of the whitefly, *Bemisia tabaci*. *Archives of Insect Biochemistry Physiology*, 77, 118–133.

Li, S.J., Xue X., Ahmed M.Z., Ren S.X., Du Y.Z., Wu J.H., Cuthbertson A.G.S. and B.L. Qiu, 2011b. Host plants and natural enemies of *Bemisia tabaci* (Hemiptera, Aleyrodidae) in China. *Insect Science*, 18, 101–120.

Lopes, A., 2002. Whiteflies on tomato crops in Portugal. *OEPP/EPPO Bulletin*, 32, 7–10.

Moya, A., Guirao P., Cifuentes D., Beitia F. and J. Cenis. 2001. Genetic diversity of Iberian populations of *Bemisia tabaci* (Hemiptera, Aleyrodidae) based on random amplified polymorphic DNA polymerase chain reaction. *Molecular Ecology*, 10, 891–897.

Ostojic, I., Zovko M., Petrovic D. and A. Sabljo, 2010. Tobacco whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius): a new pest in Bosnia and Herzegovina. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu* (Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo), 55, 113–121.

Papayiannis, L.C., Brown J.K., Hadjistylli M. and N.I. Katis, 2008. *Bemisia tabaci* biotype B associated with tomato yellow leaf curl disease epidemics on Rhodes Island, Greece. *Phytoparasitica*, 36, 20–22

Papayiannis, L., Brown J., Seraphides N., Hadjistylli M., Ioannou N., Katis N., 2009. A real-time PCR assay to differentiate the B and Q biotypes of the *Bemisia tabaci* complex in Cyprus. *Bulletin of Entomological Research* 99, 573–582.

Parrella, G., Scassillo L. and M. Giorgini, 2012. Evidence for a new genetic variant in the *Bemisia tabaci* species complex and the prevalence of the biotype Q in southern Italy. *Journal of Pest Science*, 85, 227–238.

Rossell, R.C., Bedford I.D., Frochlich D.R., Gill R.J., Markham P.G. and J.K. Brown, 1997. Analyses of morphological variation in distinct populations of *Bemisia tabaci*. *Annals of the Entomological Society of America* 90, 575–589.

Saleh, D., 2008. Structuration génétique des populations de l'aleurode (*Bemisia tabaci*): importance du biotype, de l'origine géographique et de la plante-hôte chez un complexe d'espèces phytophages. Rapport de Master, Montpellier, France.

Simmons, A.M., Harrison H.F. and Ling K.S., 2008. Fortynine new host plant species for *Bemisia tabaci* (Hemiptera, Aleyrodidae). *Entomological Science*, 11, 385–390.

Tay, W.T., Evans G.A., Boykin L.M. and P.J. De Barro, 2012. Will the real *Bemisia tabaci* please stand up? *PLoS ONE*, 7, e50550.

Tsagkarakou, A., Tsigenopoulos C., Gorman K., Lagnel J. and I. Bedford, 2007. Biotype status and genetic polymorphism of the whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera:Aleyrodidae) in Greece: mitochondrial DNA and microsatellites. *Bulletin of Entomological Research*. 97, 29–40.

Tsagkarakou, A., Mouton L., Kristoffersen J., Dokianakis E., Grispou M. and K. Bourtzis, 2012. Population genetic structure and secondary endosymbionts of Q *Bemisia tabaci* (Hemiptera, Aleyrodidae) from Greece. *Bulletin of Entomological Research*, 1, 1–13.

Vassiliou, V.A., Jagge C., Grispou M., Pietrantonio P.V. and A. Tsagkarakou, 2008. Note: biotype status of *Bemisia tabaci* from various crops in Cyprus. *Phytoparasitica*, 36, 400–404.

Villeveille, M. and H. Lecoq, 1992. Silver leaf of courgette. A new disease in France associated with an aleyrode. *Phytoma*, 440, 35–36.

Žanić K., Cenis J.L., Simón B. and S. Kacic, 2003. Current status of *Bemisia tabaci* in Croatia. *Proceedings of the 3rd International Bemisia Workshop*, Barcelona, Spain, p. 43.

Žanić, K., Kačić S. and M. Katalinić, 2001. Duhanov štitasti moljac *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889), (Homoptera, Aleyrodidae) u Hrvatskoj. *Entomologia Croatica*, 5, 51–63.