

ЛИСТНИ ВЪШКИ (НОМОПТЕРА: APHIDIDAE) КАТО ВЕКТОРИ НА ВИРУСА НА ЖЪЛТОТО ЕЧЕМИЧЕНО ВДЖУДЖАВАНЕ (BYDV)

ВАСИЛИНА МАНЕВА

Институт по земеделие, 8400 Карнобат

E-mail: maneva_ento@abv.bg

Резюме: Разгледана е ролята на листните въшки (Homoptera: Aphididae) като вектори за пренасяне на вируса на жълтото ечемичено вджуджаване (BYDV) по житните култури. Анализирани са литературни данни от 1971 до 2005 година.

Ключови думи: листни въшки, житни култури, вирус на жълтото ечемичено вджуджаване (BYDV).

VASILINA MANEVA, Institute of agriculture, 8400 Karnobat, Bulgaria. Aphids (Homoptera: Aphididae) as Barley Yellow Dwarf Virus Vectors (BYDV)

Abstract: The article provides data about the Aphids (Homoptera: Aphididae) and their role as Barley Yellow Dwarf Virus Vectors in the World. Literature data about the aphids within 1971 –2005 are analyzed.

Key words: aphids, cereal plants, Barley Yellow Dwarf Virus.

В години с благоприятни климатични условия, листните въшки по житните култури се намножават масово и нанасят големи щети на посевите. Най – сериозни поражения причиняват пренасяйки вирусни болести, които могат да компрометират цялата реколта или значително да намаляват добива на зърно [Господинов, Митов (1971); Григоров (1980); Ковачевски и др. (1999); Кръстева, Бакърджиева (2000); Кръстева, Любомирова (2003); Drees, Jaackman (1999)]. Най – разпространената и икономически най – важната вирусна болест по житните култури в света е вирусът на жълтото ечемичено вджуджаване (BYDV) [Ковачевски и др. (1999); Кръстева, Бакърджиева (2000)]. Той се пренася перзистентно с различни видове листни въшки. Перзистентните вируси се поемат от въшките при смучене на сок от заразени растения в продължение на 10 – 15 min. Латентният период на вируса продължава от ½ до 14 дни. Периодът на задържане на вируса продължава до смъртта на въшките и обхваща всички възрасти при ларвите, без да понижава инфекциозната си способност при линеенето. При инфекциозните индивиди вирусът се открива в хемолимфата и другите органи на въшката [Григоров (1980); Ковачевски и др. (1999); Кръстева, Бакърджиева (2000)].

Големите периодични поражения от BYDV върху посевите от ечемик в страната е достатъчно основание да се заключи, че това е значим за практиката проблем.

До настоящият момент не са извършени целенасочени изследвания, които да предложат методи за решаването му. Това наложи да се направи задълбочен обзор за научните изследвания върху преносителите на BYDV в нашата и в други страни..

В България като основни вектори за пренасяне на BYDV се посочват видовете *Metapolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Schizaphis graminum* и *Sitobion avenae*. Те вредят по пшеница, ечемик, овес, ръж и други културни и диви житни треви [Ковачевски и др. (1999); Кръстева, Бакърджиева (2000)].

Цикълът на развитие на изброените видове има сходен характер. Според Кръстева и Любомирова (2003) от презимувалите яйца в края на март – началото на април се излюпват ларви, които преминават 4 възрасти и се превръщат в безкрили партеногенетични женски, наречени основателки. Без оплождане те раждат ларви, от които се развиват безкрили и крилати живораждащи женски, даващи начало на 10 – 15 поколения. В началото на вегетационният период въшките заселват житните посеви. Масовото им размножаване обхваща фенофазите изкласяване – цъфтеж – млечна зрялост. С настъпване на восъчна зрялост плътността на листните въшки намалява поради загрубване на вегетативната маса на житните растения и непригодността и за хранене. В резултат на това, в популациите на въшките, масово се появяват крилати индивиди. По – късно те мигрират в развиващи се посеви и диви житни треви. През есента от самосевките и дивите житни треви въшките прелитат в зимните посеви. В зависимост от климатичните условия се срещат в тях до края на ноември или втората половина на декември. С понижаване на температурата в популациите на въшките се появяват поносещи индивиди. Мигриращите листни въшки прелитат на основните си гостоприемници и там раждат мъжки и женски индивиди. След оплождане женските снасят яйца, които остават да зимуват. Немигриращите видове снасят яйцата си в зимните житни посеви. От изследваните четири вида при нашите климатични условия само *Rhopalosiphum maidis* не може да презимува [Григоров (1980); Кръстева, Любомирова (2003)].

В годините с масово размножаване на неприятеля, загубите могат да бъдат значителни. В САЩ през 1959 г. в щата Илинойс е унищожена 28% от цялата продукция на овес и всяка година BYDV намалява добивите там и в щата Пенсилвания от 5 до 25% [Reports on Plant Diseases (1989)]. В Мисури загубите от пшеница за 2003 г. са били 17 %, а за 2004 г. – 13 %. [Zwiener et al. (2005)]. В Етиопия са регистрирани загуби между 41 и 79 % от реколтата.

Най-разпространени в света са видовете – *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Sitobion avenae*, *Schizaphis graminum*, *Metapolophium*

dirhodum и *Diuraphis noxia*. Във Виктория (Австралия) са посочени *Rhopalosiphum padi*, които заема 73.1 – 98.7 % от всички видове и води до 22.6 – 61.3 % заразяване на растенията, *Sitobion avenae* които заразява 4.43 – 5% и *Rhopalosiphum maidis* – 7.8 % [Smith, Plumb (1978)]. В Русия основни вектори за пренасяне на BYDV са *Rhopalosiphum padi* и *Sitobion avenae* (Келдыш и кол. (2003)). В Квебек - *Sitobion avenae*, *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Schizaphis graminum* и в много ниска плътност - *Metopolophium dirhodum* (Stewart, 1980). В Северна Ирландия - *Rhopalosiphum padi* и *Sitobion avenae* [Mason, Bell (2003)]. В Етиопия основен неприятел по ечемика и пшеницата, пренасящ BYDV е *Diuraphis noxia*. В Хавай най-често се среща *Rhopalosiphum maidis*.

В САЩ в щата Тексас векторите за пренасяне на BYDV са *Schizaphis graminum*, *Rhopalosiphum padi*, *Diuraphis noxia*, *Rhopalosiphum maidis* [Drees, Jaackman (1999)]. В Мисури *Rhopalosiphum padi* е най – важният вид за пренасяне на BYDV и заема 90 % от всички видове листни въшки. Преносители на вируса са и видовете *Schizaphis graminum*, *Rhopalosiphum maidis* и *Sitobion avenae*, но те се срещат в много ниска плътност. В Южна Каролина основно значение имат видовете *Schizaphis graminum* и *Rhopalosiphum rufiabdominalis* [Chapin et al. (2001)]. В щата Илинойс основните вектори са *Rhopalosiphum padi* (най-разпространеният вид), *Schizaphis graminum*, *Sitobion avenae*, *Rhopalosiphum insertum*, *Rhopalosiphum maidis* и *Metopolophium dirhodum* [Reports on Plant Diseases (1989)]. В щата Кентъки основен вектор на BYDV е *Rhopalosiphum padi*. По-слабо разпространени са видовете *Rhopalosiphum maidis* и *Sitobion avenae* [Jhonson, Townsend (2004)], във Вирджиния - *Schizaphis graminum*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhopalosiphum padi* и *Sitobion avenae*.

В щата Айдахо най – големи загуби от BYDV причиняват *Diuraphis noxia*, *Sitobion avenae*, *Schizaphis graminum*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum maidis* и *Rhopalosiphum padi*. От появата на вида *Diuraphis noxia* през 1986г. фермерите в САЩ са загубили милиарди долари. В Северна Дакота основни преносители на BYDV са видовете *Sitobion avenae*, *Rhopalosiphum maidis* и *Rhopalosiphum padi*. *Diuraphis noxia* се открива като потенциално опасен вид едва през 1992 г. В Пенсилвания са известни 4 вида въшки, преносители на BYDV - *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Sitobion avenae* и *Schizaphis graminum*, като най –разпространеният вид е *Rhopalosiphum padi*.

Келдыш и кол. (2003) са установили, че минималното време за придобиване на вирофорност на въшката *Rhopalosiphum padi* върху растения на овес е 1час, като инкубационният период е 18 дни, а на пшеница съответно – 3 часа и 22 дни. *Sitobion avenae* придобива вирофорност за 3 часа и инкубационен период 15 дни, при което поразените растения достигат до

55%. При увеличаване времето на хранене до 48 часа, заразяването достига 100% при инкубационен период от 8 дни.

Chapin et al. (2001) установи, *Schizaphis graminum* и *Rhopalosiphum rufiabdominalis* заразяват новопоникналите житни растения с BYDV от декември до януари, а *Rhopalosiphum padi* заразява житните растения с BYDV в периода февруари – март. *Sitobion avena* е отговорна за късната зараза с вируса.

Видът *Diuraphis noxia* е масово разпространен в Юта, където се размножава безполово. Основните видове *Schizaphis graminum*, *Rhopalosiphum padi*, *Diuraphis noxia*, *Rhopalosiphum maidis* в щата Тексас се размножават партеногенетично. *Rhopalosiphum maidis* се размножава чрез живораждане. [Drees, Jaackman (1999)].

Датата на сеитба и поникването на житните култури, съобразени с цикъла на развитие на листните въшки, може да окаже влияние върху разпространението на (BYDV). Ранната дата на сеитба и поникване дава възможност вирофорните въшки, дошли от самосевките и дивите житни треви, да мигрират върху тях. Това може да доведе до заболяване на 44 – 80% от растенията при много ранна сеитба и на 36 – 59 % при ранна сеитба. При сеитба през периода 20 октомври - 6 ноември заболяването е от 0 до 3.8% [Ковачевски и др. (1999)]. Според Stewart (1980) датите на сеитба са основен фактор за предотвратяване на зараза с BYDV, а Wolf (2002) посочва като важно агротехническо мероприятие, сеитбите да се извършват в оптимални срокове.

След появата на *Diuraphis noxia* и нанесените огромни щети, американските учени усилено работят за създаване на устойчиви сортове пшеница и ечемик [Brooks, Amosson (1990 - 1991); Burton, Webster (1993); USDA (2004)]. Такива сортове ечемик са създадени в Айдахо [Wood (2005)]. По разработването на линиите, устойчиви на въшките по ечемика, пшеницата и овеса се работи и в Западната Австралия [Jones (2005)]. В Етиопия са вече селектирани устойчиви на въшката линии ечемик [Smit et al. (2004); Smit et al. (2003); Reda, (2003); Belay, Stauffer (2003); Belay, Stauffer (2001)].

От конвенционалните методи за борба с неприятелите се препоръчва третирането с инсектициди за поддържането на плътността под икономическия праг на вредност. В Канада борбата с *Diuraphis noxia* се извежда с дисулфорон, метилпаратион, метомил и хлорпирифос [Summers, Godfrey, Gonzales (2002)]. При масово размножаване на *Rhopalosiphum maidis* в Хавай за предотвратяване на зараза с вирусни болести се извежда химична борба със системни инсектициди [Ronald, Mau, Jauma, Kessing (1992)].

В САЩ срещу *Diuraphis noxia* борбата се извежда чрез инсектициди на база карбофуран, малатион и метомил [Alston, Reding (1996); Karren (1993)]. Срещу най-често разпространените видове – с препаратите дисулфорон, метилпаратион, малатион, карбофуран и имидаклоприд. [Crop Profile for

Barley in Idaho (1998)]. За предпазване от зараза с BYDV се извежда химична борба с афициди в края на миграционния период - късно през октомври или рано през ноември [Mason, Bell (2003)].

Основно в САЩ се извежда и биологичната борба с преносителите на BYDV, например чрез интродуциране на паразити и хищници [Alston, Reding (1996); Karren (1993)].

Изследван е ефектът от 2 естествени неприятеля на *Rhopalosiphum padi* - хищникът *Coccinella septempunctata* и паразитът *Aphidius rhopalosiphii*. Полята им върху разпространението на BYDV все още се дискутира [Smyrnioudis, Harrington, Katis (2001)]. Има данни, че в някои щати в повечето години естествените паразити и хищници на въшките задържат популациите им под прага на икономическа вредност [Herbert et al. (2003)] и не се налага изкуственото им размножаване, като калинки и ларви на сирфидни мухи [Mc Bride, Glogoza (1993)].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От направеният литературен обзор става ясно, че :

Главните преносители на вируса на жълтото ечемичено вджуджаване по зърнено – житните култури са въшките *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Sitobion avenae*, *Schizaphis graminum*, *Metopolophium dirhodum* и *Diuraphis noxia*, като BYDV нанася големи щети на зърнопроизводителите в световен мащаб.

Датата на сеитба на житните култури трябва да се съобрази с цикъла на развитие на листните въшки за ограничаване на разпространението им и намаляване заразата с BYDV.

Разработват се линии и сортове ечемик, пшеница и овес устойчиви на нападението на въшки и респективно на BYDV.

Основна мярка за предотвратяване на зараза с BYDV е борба с векторите преносители. Тя може да се изведе чрез химични (със системни инсектициди) и биологични (с природни и интродуцирани хищници и паразити по въшките) средства.

В заключение може да се подчертае, че въпреки направените проучвания на учени от цял свят проблемът с BYDV все още е факт и предстои да се направят още много изследвания за да бъде разрешен. В нашата страна е необходимо да се разработи комплексна научно – изследователска програма за проучване на векторите, преносители на BYDV при ечемика; за установяване на агротехническите, химичните и биологичните средства за борба с тях; за създаване на сортове толерантни на BYDV.

ЛИТЕРАТУРА:

Господинов, Г., Н. Митов (1971). Болести и неприятели по житните и бобовите култури, изд. Наука и изкуство.

Григоров, С. (1980). Листни въшки и борбата с тях, изд. Земиздат – София.

Келдыш, М., М. Джама, Ю. Помазков, О. Червякова (2003). Вирус – векторные взаимоотношения в биосистеме *Macrosiphum avenae*, *Rhopalosiphum padi* – вирус желтой карликовости ячменя. Доклад Российской академии сельскохозяйственных наук №4.

Ковачевски, И., М. Марков, М. Янкулова, Д. Трифонов, Д. Стоянов, В. Качармазов (1999). Вирусни и вирусноподобни болести на културните растения. ПаблицСайСет – Агри, София.

Кръстева, Х., Н. Бакърджиева (2000). Проучване на вирусните болести по житните култури със слята повърхност и видовете листни въшки (APIDINEA, HOMOPTERA), преносители на жълтото ечемичено вджуджаване (*Barley Yellow Dwarf Virus*). Растениевъдни науки, 37, 942-947.

Кръстева, Х., А. Любомирова (2003) . Листни въшки по зърнено – житните култури. Земеделие плюс, бр. 4, 9 – 10.

Alston, D. G., M. E. Reding (1996) . Utah Small Grains IPM Survey. Department of Biologi, Utah State University, Logan, Utah. USDA IPM Special Project.

Brooks, L., S. Amosson (1991). Economik Impact of the *Russian Wheat Aphid* in the U. S. A Report by the *Russian Wheat Aphid* Task Force to the Great Plains Agricultural Council.

Burton, R. L., J. A. Webster (1993) . *Russian Wheat Aphid*. Agricultural Research Service Progress Report.

Chapin, J. W., J. S. Thomas, S. M. Gray, D. M. Smith, S.E. Halbert (2001). Seasonal Abundance of Aphids (Homoptera: Aphididae) in Wheat and Their Role as *Barley Yellow Dwarf Virus* Vectors in the South Carolina Coastal Plain. Journal of Economic Entomology, Volume 94, Number 2, pp. 410 –421.

Crop Profile for Barley in Idaho (1998). General Production Information.

Drees, B., J. Jaackman (1999). Field Guide to Texas Insects.

Herbert, A., C. Hull, R. Youngman, E. Day (2003) . Aphids in Virginia Small Grains: Life Cycles, Damage and Control. Publication Number 444-018, posted January 2003.

Jhonson, D., L. Townsend (2004). Aphids and *Barley Yellow Dwarf* (BYD) in Kentucky Grown Wheat.

Jones R. (2005) . *Barley Yellow Dwarf Virus* and Aphids. Department of Agriculture, Western Australia.

Karren, J. B. (1993). The *Russian Wheat Aphid* in Utah: an update. Cooperative Extension Service Extension Entomology Fact Sheet № 80. Utah State University, Logan, Utah.

Mason, M., A. Bell (2003). Protecting against *Barley Yellow Dwarf Virus*. Department of Agriculture and Rural Development.

Mc Bride, D. K., P. A. Glogoza (1993). Aphid Management in Small Grains, Corn and Sorghum. North Dakota State University, NDSU Extension Service.

Reports on Plant Diseases. RPD №101, (1989). *Barley Yellow Dwarf Virus* Disease of Small Grains.

Ronald, Mau, Jayma, Kessing (1992). Department of Entomology, Honolulu, Hawaii.

Smit C., T. Belay, C. Stauffer, P. Stary, I. Kubecova, S. Starkey (2004). Indification of *Russian Wheat Aphid* (Homoptera:Aphididae). Populations, Virulent to the Dn4 Resistance Gene. Economic Entomology.

Smit C., T. Belay, C. Stauffer, P. Stary (2003). Indification of *Russian Wheat Aphid* biotypes, virulent to resistant U. S. wheat cultivars. Presentation №906. 51st Annual Meeting, Entomological Society of America, October 26 – 29, (2003) . Cincinnati, Ohio.

Smith, P. R., R. T. Plumb (1978) . *Barley Yellow Dwarf Virus* infectivity of cereal aphids trapped at two sites in Victoria. Australian Journal of Agricultural Reserch 32(2) 249 –255.

Smyrnioudis I., R. Harrington, S. Katis (2001) . The effect of natural enemies on the spread of *Barley Yellow Dwarf Virus* (BYDV) by *Rhopalosiphum padi* (Homoptera:Aphididae). Bulletin of Entomological Research, Volume 91, № 4, August 2001, pp. 301 – 306.

Stewart R. K. (1980) . Cultural Control of Cereal Aphids in Quebec. Presented to the Canadian Pest Management Society Meeting in Truro.

Summers C., L. Godfrey, D. Gonzaaes (2002) . *Russian Wheat Aphid* (*Diuraphis noxia*). The Regents of the University of California.

Tesfay Belay Reda (2003) . Biotopic status of the *Russian Wheat Aphid*, *Diuraphis noxia*, in correlation to resistant barley lines in Ethiopia.

Tesfay Belay, C. Stauffer (2003). Biotypic status of the *Russian Wheat Aphid*, *Diuraphis noxia*, in Ethiopia. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft fur allgemeine und angewandte Entomologie, in press, 1 – 4.

Tesfay Belay, C. Stauffer (2001) . Biotypic status of the *Russian Wheat Aphid*, *Diuraphis noxia*, in correlation to resistant barley lines in Ethiopia. 6th International Congress on Aphids, Rennes.

USDA, *Agricultural Research* (2004). Plant Health Progress.

Wolf, E. (2002). Field Grop Disease Facts. The Pennsylvania State University. 2002. CAT UL 206 5M11/02 cp4459b.

Wood, M. (2005). “Burtton” barley fends off aphids. Agricultural Research Service, USDA.

Zwiener C. M., S. P. Conley, W. C. Bailey, L. E. Sweets (2005). Influence of Aphid Species and Barley Yellow Dwarf Virus on Soft Red Winter Wheat Yield. Journal of Economic Entomology, Volume 9, № 6, pp. 2013-2019.