

**ODNOS IZMEĐU NAPADA LISNIH UŠI (*Aphididae*) NA  
OZIME USJEVE STRNIH ŽITARICA U JESEN I POJAVE  
ŽUTE PATULJAVOSTI JEČMA (*BYDV*)**

B. KORIĆ, M. ŠIMALA i Tatjana MASTEN

Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu RH, Zagreb  
Department for Plant Protection in Agriculture and Forestry of the Republic of Croatia, Zagreb

## SAŽETAK

U proljeće 2002. godine uočen je jak napad viroze žuta patuljavost ječma (*BYDV*) na ozimim usjevima pšenice, a posebno ječma. Te je godine ova viroza smanjila urode i do 30%. Naša istraživanja provedena su sakupljanjem krilatih (*alatae*) forma lisnih uši. U jesen iste godine obišli smo nakon sjetve usjeve mlade usjeve ozime pšenice i ozimog ječma na 26 lokacija širom Hrvatske te sakupili isto toliko uzoraka krilatih (*alatae*) jedinki lisnih uši. Sakupljanje krilatih jedinki lisnih uši nastavljeno je u 2003. godini (27 lokacija) i 2004. godini (30 lokacija). Određivanje o kojim se vrstama lisnih uši radi obavili su djelatnici Zavoda za poljoprivrednu zoologiju Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Prema tim rezultatima na mladim usjevima ozimina u jesen prevladavale su vrste *Rhopalosiphum padi* L., *Rhopalosiphum maidis* Fitch. i *Sitobion avenae* F.. Žuta patuljavost ječma javila se i u proljeće 2003. godine u nešto slabijem intenzitetu, a u 2004. godini ova je viroza izostala između ostalog i zbog nepovoljnih klimatskih uvjeta za rast kukuruza koji je prema našim istraživanjima glavni prelazni domaćin za lisne uši od žetve do porasta mladih usjeva ozimina u jesen.

Ključne riječi: ozime žitarice, lisne uši, *BYDV*, žuta patuljavost ječma (*BYD*)

## UVOD

Mnogo puta se u proljeće na rano zasijanim usjevima ozimih žitarica, posebno ječma, mogu uočiti žute oaze ili žućenje pojedinih biljaka. Uzrok tome je što su takve biljke u jesen, u stadiju 2-5 listova bile zaražene *Barley yellow dwarf virusom*. Infekciju su izvršile lisne uši (*Aphididae*), glavni vektori virusa koji na kulturnim i divljim vrstama iz porodice *Gramineae* (*Poaceae*) uzrokuje virusno oboljenje poznato kao žuta patuljavost ječma (*Barley yellow dwarf*). Osim lisnih uši ovu virozu može prenositi i parazitska biljka vilina kosa

*Cuscuta campestris* Yuncker (R o c h o w F.W. 1970.) Virus se ne prenosi mehanički, međusobnim kontaktom biljaka, sjemenom niti polenom (R o c h o w 1986).

Znakovi zaraze sa žutom patuljavosti ječma mogu se lako zamijeniti sa znakovima nedostataka dušika, oštećenja od hladnoće, oštećenja od herbicida, suše, ležanja vode u usjevu, drugih virusnih oboljenja i ostalih stresnih situacija jer su slični znakovima prisutnosti *BYDV*-a u biljci pa može doći do zabune. Stoga je ELISA testiranje najsigurnija metoda određivanja postojanja *BYDV*-a u biljci (v a n R i e s s e n i sur. 1990; C v j e t k o v i ć i Đ e r m i ć, 2003.).

*Barley yellow dwarf virus* ima 5 sojeva (*MAV*, *PAV*, *SGV*, *RMV I* *RPV*) što je važno budući da lisne uši prenose neki od sojeva (R o c h o w, 1970; 1986.). Na žitaricama, posebno na ječmu i pšenici ova bolest može smanjiti urod od 9% do 70% (100%) (C h r i s t e n s e n, 1998; G e s s l e r, 1989; I g r c, 1989). Kod jakog napada ove viroze u Hrvatskoj 2002. godine smanjenje uroda iznosilo je do 30% (C v j e t k o v i ć, H a l u p e c k i, 2003).

Štete koje je prouzročila žuta patuljavost ječma (*BYD*) na usjevima ječma u proljeće 2002. godine presudila je pri odluci da započnemo s istraživanjima povezanosti jesenskog (remigracijskog) leta lisnih uši s pojavom žute patuljavosti ječma budući da se *BYDV* prenosi i širi uglavnom lisnim ušima kao prenositeljima.

#### PREGLED LITERATURE

Žuta patuljavost ječma prvi je put opisana na ječmu 1951. godine u USA i od tada pa do danas proširila se po cijelom svijetu gdje se siju strne žitarice i kukuruz.

U Hrvatskoj, ovo virusno oboljenje po prvi je puta opisano 1964. godine na zobi i 1986. na ječmu samo na osnovu vanjskih znakova zaraze (P a n j a n, 1964; Š a r i ć, 1986). U 2002. godine pomoću ELISA-testa prvi je put utvrđeno postojanje ovog virusa na pšenici i ječmu u Hrvatskoj (C v j e t k o v i ć, H a l u p e c k i, 2003.).

*BYDV* prenosi više od 20 vrsta lisnih uši, ali u većini slučajeva samo njih šest nalazimo na strnim žitaricama i kukuruzu u Hrvatskoj i to ruska lisna uš (*Diuraphis noxia* Mordw.), ružina uš (*Metopolophium dirhodum* Walk.), kukuruzna lisna uš (*Rhopalosiphum maidis* Fitch.), sremzina lisna uš (*Rhopalosiphum padi* L.), pšenična lisna uš (*Schizaphis graminum* Rond.) i zobena lisna uš [(*Sitobion (Macrosiphum) avenae* Fab.)] (I g r c B a r č i ć i G o t l i n Č u l j a k, 2000; 2003.). Lisne uši tijekom godine imaju dva leta, proljetni (kontaminacijski) i jesenski (remigracijski). Proljetni let koji se događa nakon zime puno je više proučavan s obzirom na primarne štete koje nastaju kada lisne uši svojim sisanjem smanjuju količinu hranjivih tvari potrebnih za rast biljke i utječu direktno

na komponente uroda strnih žitarica kao što su broj vlati po busu, broj zrna po klasu i veličina zrna (Pfeiffer, 2001.).

Jesenski let lisnih uši direktno je povezan sa zarazom mladih ozimih usjeva s BYDV. Lisne uši koje dolete na usjeve pšenice ili ječma u jesen prenijet će BYDV u ranom stadiju razvoja biljke kada ona ima 2-3 lista, a što će uvjetovati pojavu žute patuljivosti ječma u proljeće slijedeće godine (van Riessen i sur., 1998).

Dosadašnja istraživanja jesenskog leta lisnih uši u Hrvatskoj obavljena metodom žutih posuda i metodom aspiracije (Agraphid) u razdoblju od 1987. do 2001. su pokazala dominantnost vrsta lisnih uši *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae* i rjeđe vrste *Rhopalosiphum maidis* (Igrc, 1985; 1989; 1990b; Gotlin i Čuljak, 2001).

## MATERIJAL I METODIKA

U svrhu praćenja krilatih lisnih uši poznate su tri osnovne metode i to sakupljanje pomoću stacionarne usisne postaje, metoda žutih lovniha posuda ili ploča te vizualni pregled biljaka i direktno sakupljanje lisnih uši s biljnog materijala (Igrc Barčić, Gotlin i Čuljak, 2003). Svaka od navedenih metoda ima svoja pozitivna i negativna svojstva, ali s obzirom na program i način sakupljanja, odlučeno je da ćemo se u ovom istraživanju poslužiti metodom vizualnog pregleda i direktnog sakupljanja.

Sakupljanje lisnih uši u trogodišnjem istraživanju obavljeno je tijekom listopada i prve polovice studenog na lokacijama (Tablica 1), koje su bile slučajno odabrane i na kojima je zasijani ozimi usjev imao 2-3 lista.

*Lisne uši na mladom listu ječma*



Tablica 1. Sakupljanje lisnih uši po županijama

Table 1. Collecting of aphids in counties

Županija - County	Broj lokacija Number of locations	Godina sakupljanja Year of collecting
Zagrebačka	6	2002.
	4	2003.
	7	2004.
Varaždinska	4	2002.
	2	2003.
	2	2004.
Koprivničko-križevačka	5	2002.
	2	2003.
	3	2004.
Virovitičko-podravska	2	2002.
	3	2003.
	3	2004.
Bjelovarsko-bilogorska	5	2002.
	3	2003.
	2	2004.
Sisačko-moslavačka	1	2002.
	1	2003.
	4	2004.
Požeško-slavonska	2	2002.
	2	2003.
	2	2004.
Brodsko-posavska	2	2002.
	2	2003.
	2	2004.
Osječko-baranjska	2	2003.
	3	2004.
Međimurska	2	2003.
	1	2004.
Karlovačka	1	2003.
Grad Zagreb	2	2002.
	3	2003.
	1	2004.

Tijekom jesenskog vizualnog pregleda ozmih usjeva pšenice i ječma, na odabranim parcelama, u plastičnu vrećicu direktnim su sakupljanjem uzorkovani listovi na kojima se nalazila alatae forma lisnih uši. Po parceli, ovisno o brojnosti alatae forma lisnih uši, uzeto je do 10 primjeraka. Uzorci lisnih uši su u laboratoriju iz plastične vrećice prebačeni u epruvete s alkoholom i tako su pripremljene za identifikaciju i determinaciju. Determinaciju su obavili stručnjaci Zavoda za poljoprivrednu zoologiju Poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.



## REZULTATI I RASPRAVA

Metodom vizualnog pregleda i direktnim sakupljanjem lisnih uši s biljaka na parceli izbjegavamo nedostatke ostalih dviju metoda, a prema inozemnim saznanjima pravu procjenu jačine napada na usjevu može dati vizualna metoda (G e i s s l e r, 1989.). Metoda direktnog sakupljanja pokazala se dobrom kada zbog niskih temperatura u studenom nema leta alatae forma lisnih uši, ali se one već nalaze na mladoj biljci i mogu se naći duboko u pazušcu listova, pri površini tla. Ova metoda omogućuje sakupljanje i kada se temperature primaknu 0°C, što omogućava produljeno sakupljanje u studenom.

Sakupljanje putem stacionarne postaje (actafid) pogodna je za opća faunistička istraživanja lisnih uši. U našem slučaju ova metoda favorizira vrstu *Rh. padi* koja zbog svog leta s kukuruza, koji je glavni prelazni domaćin tijekom ljeta, na svog zimskog domaćina, sremzu (*Prunus padus* L.), leti na višim visinama i u većem broju bude ulovljena u actafidu. Osim toga, kod vrste *Rhopalosiphum padi* zarazu prenose uglavnom alatae esule koje naseljavaju u jesen zasijane žitarice, a gynopare i mužjaci sele na zimskog domaćina. Stoga prilikom praćenja leta *Rhopalosiphum padi* u aspiratoru treba razdvojiti esule od gynopara (I g r c, 1990). Vrsta *Sitobion avenae* prvenstveno živi na vrstama iz porodice trava *Gramineae* (*Poaceae*) pa tijekom jesenskog leta leti puno niže te

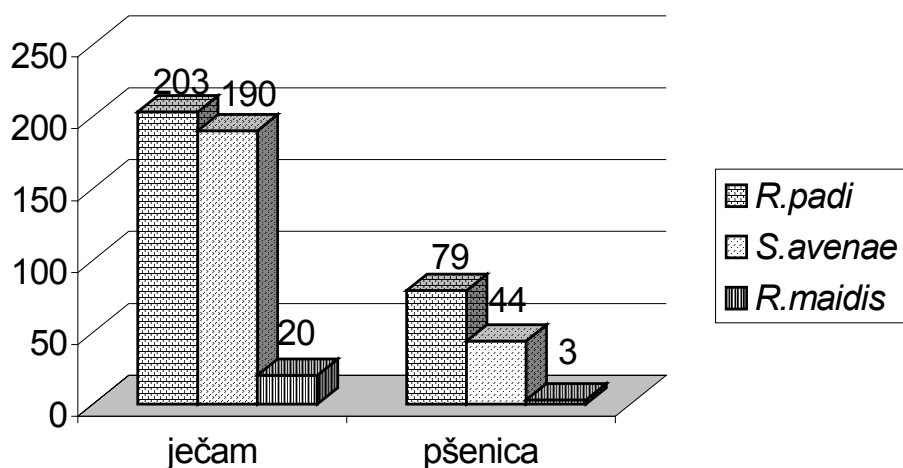
nije uvijek na dohvat stacionarne postaje. Bez obzira na sve navedeno postoji pozitivna korelacija između broja ulovljenih alatae forma lisnih uši putem aktafida i broja alatae forma lisnih uši prisutnih na poljima mladog usjeva ozimih žitarica u jesen (T e u l o n, 2004).

Nedostatak sakupljanja lisnih uši putem žutih lovnih posuda ili ploča je u nemogućnosti predviđanja parcele na kojima će se i kada u jesen zasijati neki od ozimih usjeva.

Ukupan broj sakupljenih alatae forma najznačajnijih vrsta lisnih uši tijekom jesenskog leta u Hrvatskoj (2002-2004) prikazani su na Slici 1. Usjev, vrijeme sakupljanja i broj uzoraka lisnih uši prikazani su na Tablici 2.

Slika 1 Ukupan broj sakupljenih lisnih uši tijekom jesenskog leta u Hrvatskoj (2002.-2004.)

Figure 1 Total number of collecting aphids in the autumn flight in Croatia (2002-2004)



Tablica 2 Usjev i vrijeme sakupljanja lisnih uši

Table 2 Crop and the time of aphids collecting

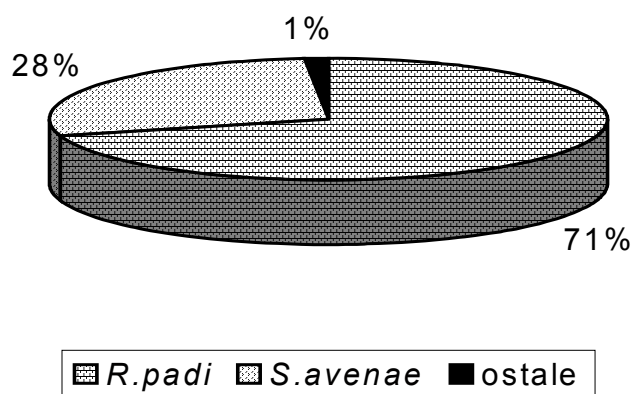
Godina sakupljanja	Vrijeme sakupljanja	Usjev	Broj uzoraka
Year of collecting	The time of collecting	Crop	Number of samples
2002.	08.10-11.10.	pšenica - wheat	13
	25.10-15.11.	ječam - barley	15
2003.	21.10-09.11.	pšenica - wheat	4
		ječam - barley	23
2004.	19.10-06.11.	pšenica - wheat	5
		ječam - barley	24
		samonikla zob - spontaneous oat	1

Kukuruz je jedan od glavnih prelaznih domaćina lisnih uši tijekom ljeta, što se posebno odnosi na vrste *Rhopalosiphum padi* i *Rhopalosiphum maidis*. Stoga smo u tom razdoblju vegetacije izvršili vizualni pregled kukuruza na prisutnost lisnih uši. U godinama 2002. i 2004., pregledom kukuruza uočen je jak napad lisnih uši na gornjim dijelovima biljke (klip, metlica, gornji listovi).

Tih je godina zabilježen i jak jesenski dolet lisnih uši na mlade usjeve ozimih žitarica, a prevladavala je vrsta *Rhopalosiphum padi* (Slika 2 i 4), dok je vrsta *Sitobion avenae* bila slabije zastupljena (Slika 3). U proljeće 2003. godine na usjevima ozimog ječma zabilježen je jak napad žute patuljavosti ječma. Ista slika mogla bi se ponoviti u 2005. godini.

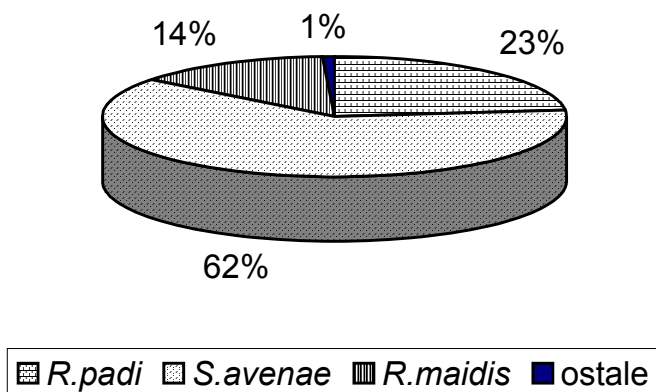
Slika 2 Zastupljenost vrsti prikupljenih lisnih uši na ozimim usjevima u Hrvatskoj 2002. godine

Figure 2 Incidence of aphids species collecting on winter crops in Croatia in year 2002



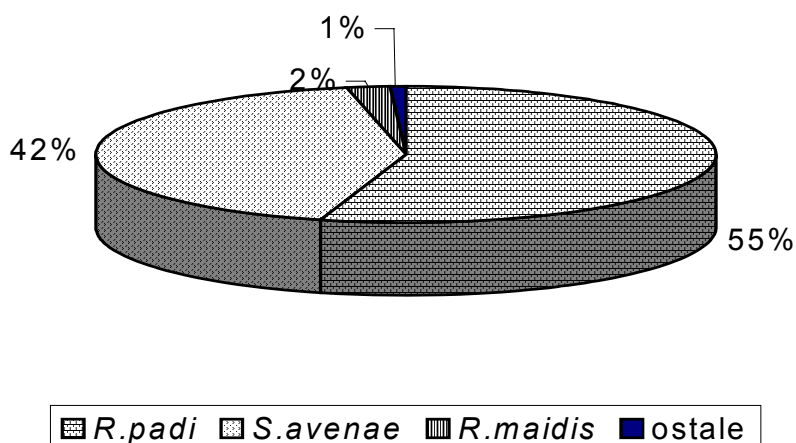
Slika 3 Zastupljenost vrsti prikupljenih lisnih uši na ozimim usjevima u Hrvatskoj 2003. godine

Figure 3 Incidence of aphids species collecting on winter crops in Croatia in year 2003



Godina 2003. bila je nepovoljna za uzgoj kukuruza (suša, prisilna zrioba). Jesenski let lisnih uši bio je slab. Posebno je bio slabiji jesenski let vrste *Rhopalosiphum padi* za koju je kukuruz glavni ljetni domaćin, a prevladavala je vrsta *Sitobion avenae* koja uglavnom svoj život tijekom ljeta provodi na travama i samoniklim žitaricama. U proljeće te godine žuta patuljavost ječma je izostala. To dokazuje da je odnos između pojave žute patuljavosti ječma u proljeće na ozimim usjevima žitarica direktno povezano sa jačinom doleta lisnih uši u jesen (G e s l e r i sur., 1987).

Slika 4 Zastupljenost vrsti prikupljenih lisnih uši na ozimim usjevima u Hrvatskoj 2004. godine  
Figure 4 Incidence of aphids species collecting on winter crops in Croatia in year 2002



Na osnovu sakupljenih pojedinih vrsta lisnih uši, izračuna i prikaza po Balogh, Tachleru i Heydemanu (B a l a r i n, 1974.) utvrdili smo da su *Rhopalosiphum padi* s 51,2% i *Sitobion avenae* s 43,1% eudominantne vrste dok je vrsta *Rhopalosiphum maidis* s 5,1% dominantna. Frekvencija ili učestalost pojedinih vrsta lisnih uši prema metodi Tachler-a pokazala je da su vrste *Rhopalosiphum padi* s 85% i *Sitobion avenae* s 79% eukonstantne, a vrsta *Rhopalosiphum maidis* s 25% akcesorna. Iz Tablice 2 je vidljivo da se sa sakupljanjem lisnih uši u 2002. godini krenulo ranije nego u 2003. i 2004. Razlog tome je kasnija sjetva kojom su ratari željeli izbjeći rani napad lisnih uši. U 2004. godini ta agrotehnička mjera nije dala očekivane rezultate jer se vegetacija kukuruza, kao najvažnijeg prelaznog domaćina za lisne uši posebno vrste *Rh. padi*, produljila pa je i jesenski dolet kasnio. Nije bila rijetkost da je u vrijeme vizualnog pregleda ozimih usjeva na koleoptili tek iznikle biljke bilo prisutno po nekoliko alatae forma lisnih uši, čekajući pojavu mladih listova.



## ZAKLJUČAK

- U razdoblju od 2002. do 2004. godine u jesen na ozimim usjevima žitarica dominantne vrste lisnih uši bile su *Rhopalosiphum padi* i *Sitobion avenae*, a povremeno i vrsta *Rhopalosiphum maidis*.
- Nepovoljni klimatski uvjeti za razvoj kukuruza u 2003. godini utjecali su na brojnost lisnih uši u jesen na ozimim usjevima žitarica. To se posebno odnosi na vrstu *Rhopalosiphum padi* za koju je kukuruz glavna prelazna kultura tijekom ljeta, i koja je glavni vektor *BYDV*-a, što je vjerojatno utjecalo na izostanak pojave žute patuljavosti ječma u proljeće 2004. godine.
- Nedvojbeno se pokazalo da je kukuruz tijekom ljeta jako važan prelazni domaćin za lisne uši.
- Postoji povezanost jačine jesenskog napada lisnih uši na mlade usjeve ozimih žitarica s pojavom žute patuljavosti ječma (*BYD*) u proljeće.
- Sakupljanje lisnih uši u jesen vizualnim pregledom i direktnim sakupljanjem pokazala se dobro odabranom metodom, jer kod niskih temperatura kasno jesenskog leta nema, a *alatae* forma lisnih uši perzistiraju u pazušcu listova pri površini tla.
- Agrotehnički rokovi sjetve ozimih usjeva u jesen, radi izbjegavanja zaraze s *BYDV*, pomaknuti su za kasnije pa je i početak sakupljanja lisnih uši pomaknut u treću dekadu listopada, a u studenom je trajao dok su to klimatski uvjeti dozvoljavali.
- U jesen 2004. godine odgađanje sjetve za kasnije nije polučilo željeni efekt jer je kukuruz imao produljenu vegetaciju pa se masovni let lisnih uši zbivao kasnije i nerijetko je po nekoliko *alatae* forma lisnih uši bilo prisutno na koleoptili, čekajući pojavu mladih listova.

## THE RELATIONSHIP BETWEEN APHID (*Aphidoidea*) ATTACK RATE AND BARLEY YELLOW DWARF (*BYDV*) VIRUS INFECTION RATE IN CROATIAN WINTER SMALL GRAINS

### SUMMARY

In spring of 2002 heavy infection of winter wheat and especially of barley crops with barley yellow dwarf virus (*BYDV*) was observed. In that year yield losses reaching 30% were established. Own investigations were made by collecting aphids on plant. In the autumn of the same year on 28 locations throughout Croatia, where heavy infections were observed, the survey of aphid species was carried out. On each location a sample of aphids (winged *alatae*) was taken (altogether 28 samples). The survey was continued in 2003 (27

sampling locations) and 2004 (30 sampling locations). The determination of sampled aphid species was performed by Institute of Zoology of the Faculty of Agriculture of Zagreb University. The analyses of aphid samples have shown that aphids species *Rhopalosiphum padi* L., *Rhopalosiphum maidis* Fitch. and *Sitobion avenae* F. have been dominant on all locations. Moderate yellow dwarf virus infections were observed also in spring of 2003, but in 2004 virus infection could not be noticed, according to our finding, prevalent plant hosts of mentioned aphid species in the period from harvest till development of new winter cereal crops in autumn.

Key words: winter wheat, winter barley, aphids, barley yellow dwarf, *BYDV*

#### LITERATURA - REFERENCES

1. Balarin, I. 1974. Fauna *Heteroptera* na krmnim leguminozama i prirodnim livadama u SR Hrvatskoj, disertacija.
2. Christensen, J. 1998. Barley yellow dwarf of small grains, <http://plantpath.unl.edu/peartree/homer/disease.skp/agron/cereals/BaBYDV.html>
3. Cvjetković, B., Đemić, E. 2003. Virus žute patuljivosti ječma na pšenici, Glasilo biljne zaštite, No.5, 319-321.
4. Cvjetković, B., Halupecki, E. 2003. The occurrence of barley dwarf virus in 2002 in Croatia, Zbornik predavanj in referatov 6. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Zreče, 472-477.
5. Gessler, K. 1989. Influence of control measures on the occurrence of barley yellow dwarf virus and its vectors in winter barley fields, Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, Vol.43(1), 1-3.
6. Gessler, K., Haase, D., Karl, E., 1987. Relationship between the activity of cereal aphids in autumn and winter barley infection with barley yellow dwarf virus, Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, Vol.41(2), 25-27.
7. Gotlin Čuljak, T. 2001. Istraživanje faune lisnih uši (*Aphidina*) u Hrvatskoj, Magistarski rad.
8. Igrc Barčić, J., Gotlin Čuljak, T. 2003. Važnost lisnih uši u prenošenju *BYDV* na pšenici i ječmu, Glasilo biljne zaštite, No.5, 325-330.
9. Igrc Barčić, J., Gotlin Čuljak, T. 2000. Lisne uši - problem na strnim žitaricama, Glasnik zaštite bilja, No.1, 56.
10. Igrc, J. 1990a. Istraživanja prisutnosti i suzbijanja prenosilaca virusa patuljastog žutila ječma (*BYDV*) u Hrvatskoj, Zaštita bilja, Vol.41(4), 359-377.
11. Igrc, J. 1990b. Rezultati istraživanja i suzbijanja lisnih uši strnih žita, Poljoprivredne aktualnosti, Vol.35(1), 101-112.
12. Igrc, J. 1989. Lisne uši strnih žitarica, Glasnik zaštite bilja, No. 8-9-10, 338-343.
13. Panjan, M. 1964. Crvenilo lista zobi, Agronomski glasnik, Vol.24,(10), 718-719.
14. Pfeiffer, D. 2001: Aphids in wheat and barley, <http://agpsrv34.agric.wa.gov.au/agency/pubns/farmnote/1994/F05694.htm>
15. Rochow, F. W. 1986. Barley yellow dwarf *luteovirus*, <http://image.fs.uidaho.edu/videscr062.htm>

16. R o c h o w, F.W. 1970. Barley yellow dwarf virus, C:M:I/A:A:B: Description of Plant Viruses, No.32.
17. Š a r i ć, A. 1986. Žuta patuljavost ječma – opasna viroza žitarica, Glasnik Zaštite bilja, Vol.9,(6), 217-219.
18. T e u l o n D. A. J., S t u f k e n s, M. A. W., F l e t c h e r, J. D. 2004.: Crop infection by aphids is related to flight activity detected with 7.5 metre high suction trap, New Zealand Plant protection 57:227-232.
19. V a n R i e s s e n i sur. 1998. Barley yellow dwarf in small grains, [www.aces.edu/department/grain/ANR1081.htm](http://www.aces.edu/department/grain/ANR1081.htm)

**Adresa autora – Authors' address:**

Dr. sc. Bogdan Korić  
Mr. sc. Mladen Šimala  
Mr. sc. Tatjana Masten  
Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu Republike Hrvatske  
Svetošimunska 25, 10040 Zagreb  
Tel.: 01 / 21 18 42; 01 / 23 00 633  
Faks: 01 / 21 18 42, 01 / 21 16 40  
email: [zavod-zzb@zzb.hr](mailto:zavod-zzb@zzb.hr)

**Primljeno - Received:**

23. 02. 2005.