

**POVEZANOST NAPADA LISNIH UŠI (*Aphididae*) NA USJEVE OZIME  
PŠENICE I OZIMOG JEČMA S POJAVOM ŽUTE PATULJAVOSTI JEČMA  
(*BYDV*) U HRVATSKOJ**Bogdan KORIC<sup>1</sup>, Mladen ŠIMALA<sup>2</sup>, Tatjana MASTEN<sup>3</sup>, Tanja GOTLIN-ČULJAK<sup>4</sup><sup>1,2,3</sup>Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu RH Zagreb<sup>4</sup>Zavod za poljoprivrednu zoologiju Poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta u Zagreb**SAŽETAK**

U proljeće 2002. godine uočen je jak napad viroze žute patuljivosti ječma (*BYDV*) na ozimim usjevima pšenice, a posebno ječma. Te je godine ova viroza smanjila urode i do 30%. U jesen iste godine obišli smo nakon sjetve mlade usjeve ozime pšenice i ozimog ječma na 28 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 u 2004. godini (30 lokacija). Identifikaciju vrsta lisnih uši izvršili 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 pojavila 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*)

**IZVLEČEK**

Spomladi leta 2002 smo na posevkih ozimne pšenice, posebej na posevkih ozimnega ječmena odkrili močno okužbo virusa *BYDV*, ki povzroča virusno bolezen rumeno pritlikavost ječmena. Istega leta se je pridelek zaradi okužbe s tem virusom zmanjšal tudi do 30%. Jeseni istega leta smo na posevkih ječmena na 28 lokacijah raztresenih po Hrvaški, kjer se je pojavila močna okužba virusa *BYDV*, odvzeli vzorce krilatih oblik uši (generacija *alatae*). Na posamezno lokacijo smo odvzeli en vzorec. Zbiranje vzorcev uši smo nadaljevali tudi v letih 2003 (na 27 lokacijah) in v letu 2004 (na 30 lokacijah). Taksonomsko določevanje vrst ujetih uši so opravili na Zavodu za zoologijo Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu. Rezultati analize vrstne sestave ujetih uši so pokazali, da v populacijah uši na njivah, kjer su se pojavljale okužbe z virusom prevladavajo naslednje tri vrste uši: *Rhopalosiphum padi* L., *Ropalosiphum maidis* Fitch.

in *Sitobion avenae* F.. Pojav virusa *BYDV* je bil dokaj močan tudi spomladi 2003, med tem ko spomladi leta 2004 pojava virusa nismo uspeli zaznati. V letu 2004 je pojav virusa verjetno izostal zaradi slabih vremenskih razmer za razvoj posevkov kuruze, ki je glede na naše raziskave najpomembnejša drugotna rastlina gostiteljica v vzorcih zastopanih vrst uši, v obdobju od žetve in do razvoja mladih posevkov žit v jeseni.

Ključne besede: ozimna pšenica in ječmen, listne uši, virus *BYDV*, rumena pritlikavost ječmena (*BYD*)

<sup>1</sup>dr. sc., Svetošimunska 25, HR-10040 Zagreb

<sup>2</sup>mr. sc., Svetošimunska 25, HR-10040 Zagreb

<sup>3</sup>mr. sc., Svetošimunska 25, HR-10040 Zagreb

<sup>4</sup>mr. sc., Svetošimunska 25, HR-10040 Zagreb

## ABSTRACT

### CORRELATION BETWEEN APHID (*Aphididae*) ATTACK RATE AND BARLEY YELLOW DWARF (BYDV) VIRUS INFECTION RATE IN CROATIAN WINTER WHEAT AND BARLEY CROPS

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. 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 winged aphids (*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., *Ropalosiphum 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 was maize.

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

#### 1. UVOD

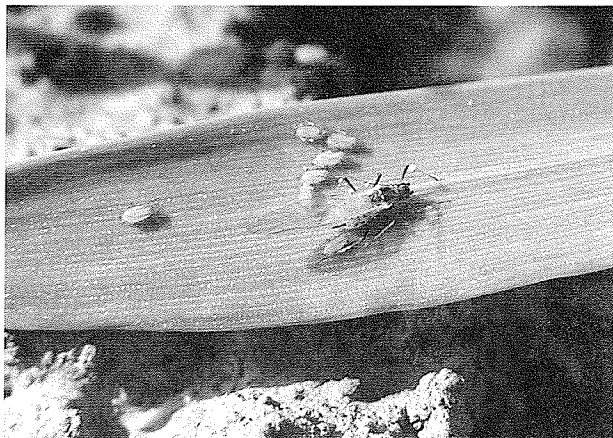
Lisne uši (*Aphididae*) glavni su vektori virusa koji na kulturnim i divljim vrstama iz porodice *Gramineae* (*Poaceae*) uzrokuje virusno oboljenje poznato kao žuta patuljivost ječma (*Barley yellow dwarf*). *Barley yellow dwarf virus* ima 5 sojeva (*MAV*, *PAV*, *SGV*, *RMV* i *RPV*) što je važno budući da lisne uši prenose neki od sojeva (Rochow W.F. 1970., 1986.). Na žitaricama, posebno na ječmu i pšenici ova bolest može smanjiti urod od 9% do 70% (100%) (Christensen 1998., Gessler 1989. Igrc Jasminka 1989.). Kod jakog napada ove viroze u Hrvatskoj 2002. godine smanjenje uroda iznosilo je do 30% (Cvjetković B., Halupecki Edyta 2003.). Žuta patuljivost 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 stme 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 (Panjan 1964., Šarić 1986.). U 2002. godini pomoću ELISA-testa prvi je put utvrđeno postojanje ovog virusa na pšenici i ječmu u Hrvatskoj (Cvjetković B., Halupecki Edyta 2003.). Lisne uši tijekom godine imaju dva leta, i to 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 starih žitarica kao što su broj vlati po busu, broj zrna po klasu i veličina zrna (Pfeiffer D. 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.). Znakovi zaraze sa žutom patuljivosti 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 (van Riessen i sur. 1990., Cvjetković B., Đermić Edyta 2003.). Epidemija žute patuljivosti ječma najčešće se pojavljuje kod hladnog (100C-180C) i vlažnog vremena, koje odgovara porastu mladog usjeva žitarica, kao i migraciji lisnih uši te njihovog razmnažanja (Christensen 1998., Cvjetković B., Đermić Edyta 2002.). Štete koje je prouzročila žuta patuljivost ječma (BYD)

na usjevima ječma u proljeće 2002. godine presudila je pri odluci da se počnemo baviti s jesenskim (remigracijskim) letom lisnih uši budući da se *BYDV* prenosi i širi uglavnom lisnim ušima. Virus se ne prenosi mehanički, međusobnim kontaktom biljaka, sjemenom niti polenom (Rochw F.W. 1986.).

## 2. MATERIJAL I METODIKA

Za praćenje krilatih lisnih uši poznate su tri osnovne metode i to sakupljanjem putem stacionarne usisne postaje, metoda žutih lovnih posuda ili ploča te metoda vizualnog pregleda i direktnog sakupljanja (Igrc Barčić Jasminka, Gotlin Čuljak Tanja 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 obavljeno je tijekom listopada i prve polovice studenog na lokacijama koje su bile slučajno odabrane i na kojima je zasijani ozimi usjev imao 2-3 lista. Dolaskom na odabranu parcelu, tijekom vizualnog pregleda usjeva, u plastičnu vrećicu direktnim sakupljanjem stavljani su listovi na kojima se nalazila alatae forma lisnih uši. Po parceli, ovisno o brojnosti alatae forma lisnih uši, uzeto je do 10 primjeraka. U laboratoriju su uzorci lisnih uši iz plastične vrećice prebačeni su u epruvete s alkoholom i tako pripremljeni za identifikaciju i determinaciju. Determinaciju lisnih uši do vrste obavili su stručnjaci Zavoda za poljoprivrednu zoologiju Poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Sakupljanje putem stacionarne postaje (actafid) pogodna je za opća faunistička istraživanja lisnih uši. U našem slučaju ova metoda favorizira vrstu *Rhopalosiphum 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 (Igrc Jasminka 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 (Teulon D.A.J. 2004.)

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

Metodom vizualnog pregleda i direktnim sakupljanjem lisnih uši s biljaka na parceli izbjegavamo navedene nedostatke ostalih dviju metoda, a prema inozemnim saznanjima prava procjena jačine napada na usjevu može dati vizualna metoda (Geissler K. 1989.). Metoda direktnog sakupljanja pokazala se dobrom kada zbog niskih temperatura 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. Vrijeme, usjev, broj lokacija na kojem se provodilo izražavanje, broj uzoraka lisnih uši i rezultat trogodišnjeg (2002.-2004.) sakupljanja lisnih uši jesenskog leta u Hrvatskoj prikazani su u tablici 1 i tablici 2.

Tablica 1: Usjev i vrijeme sakupljanja lisnih uši  
Table 1: Crop and the time of aphids collecting

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

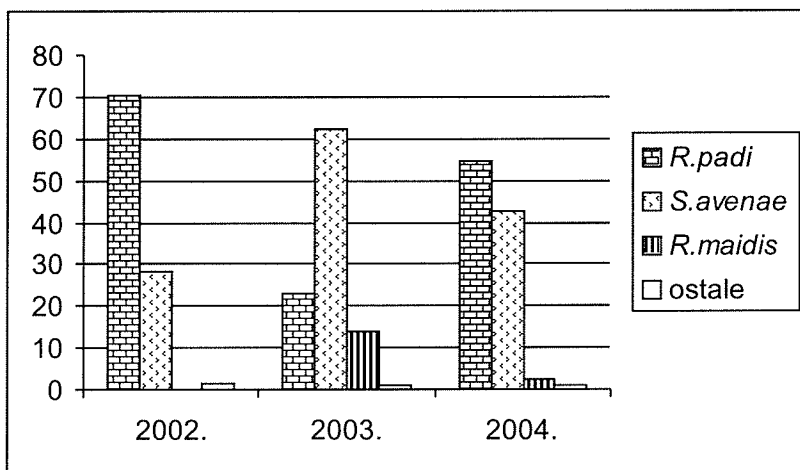
Tablica 2: Rezultati trogodišnjih sakupljanja lisnih uši jesenskog leta u Hrvatskoj  
 Table 2 : The three year results of aphids collecting in the autumn flight in Croatia

| Jesen godine sakupljanja<br>Year of collecting in the autumn | Broj lokacija sakupljanja<br>Number of collection locations | Broj sakupljenih krilatih ( <i>alatae</i> ) forma lisnih uši<br>Number of collecting winged ( <i>alatae</i> ) aphids |
|--|---|--|
| 2002.  | 28  | 153  |
| 2003.  | 27  | 125  |
| 2004.  | 30  | 241  |

Tih je godina zabilježen Budući da je kukuruz jedan od glavnih prelaznih domaćina lisnih uši tijekom ljeta, što se posebno odnosi na vrste *Rhopalosiphum padi* i *Rhopalosiphum maidis*, to smo u tom razdoblju vegetacije kukuruza provodili vizualni pregled 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).

i jak jesenski dolet lisnih uši na mlade usjeve ozimih žitarica, a prevladavala je vrsta *Rhopalosiphum padi*, dok je vrsta *Sitobion avenae* bila slabije zastupljena (slika 1). U proljeće 2003. godine na usjevima ozimog ječma zabilježen je jak napad žute patuljivosti ječma. Ista slika mogla bi se ponoviti i u 2005. godini.

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 glavna prelazna kultura tijekom ljeta, a prevladavala je vrsta *Sitobion avenae* koja uglavnom svoj život tijekom ljeta provodi na travama i samoniklim žitaricama. U proljeće slijedeće godine žuta patuljivost ječma je izostala.



Slika 1: Zastupljenost prikupljenih vrsta lisnih uši na ozimim usjevima u Hrvatskoj 2002.-2004.

Figure 1: Incidence of collecting aphid species in percentage on winter crops in Croatia from 2002 to 2004

Dosadašnja istraživanja jesenskog leta lisnih uši u Hrvatskoj metodom žutih posuda i pomoću stacionarne usisne postaje u razdoblju od 1987. do 2001. godine pokazala su da ovisno o godini prevladavaju vrste lisnih uši *Rhopalosiphum padi* i *Sitobion avenae*, a povremeno i *Rhopalosiphum maidis* (Igrc Jasminka 1985., 1989., 1990., Gotlin Čuljak Tatjana 2001.). Na osnovu istraživanja od 2002. do 2004. godine koja su provedena metodom vizualnog pregleda i direktnim sakupljanjem lisnih uši te na osnovu izračuna i prikaza po Balogh-u, Tachler-u i Heydeman-u (Balarin Inoslava 1974.) ustanovili smo da su *Rhopalosiphum padi* s 51,2% i *Sitobion avenae* s 43,1% eudominantne vrste lisnih uši, dok je vrsta *Rhopalosiphum maidis* s 5,1% dominantna. Frekvencija ili učestalost pojedinih vrsti 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 1 je vidljivo da se sa sakupljanjem lisnih uši u 2002. godini krenulo ranije nego u 2003. i 2004. Razlog tome je kasnija sjetva ozimih usjeva kako bi se izbjegao rani napad lisnih uši. U 2004. godini ta agrotehnička mjera nije dala očekivane rezultate jer se vegetacija kukuruza, kao najvažnijeg prelaznog domaćina, produljila pa je i jesenski dolet kasnio. Nije bila rijetkost da je na koleoptili tek iznikle biljke pšenice ili ječma bilo prisutno po nekoliko alatae forma lisnih uši, čekajući pojavu mladih listova.

#### 4. 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 *Rhopalosiphum maidis*.
- Nepovoljni klimatski uvjeti za razvoj kukuruza u 2003. godini utjecali su u jesen te godine na brojnost lisnih uši na ozimim usjevima žitarica. To se posebno odnosi na vrstu *Rhopalosiphum padi*, za koju je kukuruz glavna prelazna kultura tijekom ljeta, a ova lisna uš glavni je vektor *BYDV*-a, što je vjerojatno utjecalo na izostanak pojave žute patuljivosti ječma u proljeće 2004. godine.
- Nedvojbeno se pokazalo da postoji povezanost jesenskog napada lisnih uši na mlade usjeve ozimih žitarica s pojavom žute patuljivosti ječma (*BYD*) u Hrvatskoj.
- 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 prvih listova.

#### 5. LITERATURA:

- Balarin Inoslava 1974.: Fauna *Heteroptera* na krmnim leguminozama i prirodnim livadama u SR Hrvatskoj, disertacija.
- Christensen J. 1998.: Barley yellow dwarf of small grains, <http://plantpath.unl.edu/peartree/homer/disease.skp/agron/cereals/BaBYDV.html>
- Cvjetković B., Đerčić Edyta 2003.: Virus žute patuljivosti ječma na pšenici, Glasilo biljne zaštite, No.5, 319-321.
- Cvjetković B., Halupecki Edyta 2003.: The occurrence of barley dwarf virus in 2002 in Croatia, Zbornik predavanj in referatov 6. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Zreče, 472-477.
- 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.
- 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.
- Gotlin Čuljak Tanja 2001.: Istraživanje faune lisnih uši (*Aphidina*) u Hrvatskoj, Magistarski rad.
- Igrc Barčić Jasminka, Gotlin Čuljak Tanja 2003.: Važnost lisnih uši u prenošenju *BYDV* na pšenici i ječmu, *Glasilo biljne zaštite*, No.5, 325-330.
- Igrc Barčić Jasminka, Gotlin Čuljak Tanja 2000.: Lisne uši – problem na strnim žitaricama, *Glasnik zaštite bilja*, No.1, 56.
- Igrc Jasminka 1990a.: Istraživanja prisutnosti i suzbijanja prenosilaca virusa patuljastog žutila ječma (*BYDV*) u Hrvatskoj, *Zaštita bilja*, Vol.41(4), 359-377.
- Igrc Jasminka 1990b.: Rezultati istraživanja i suzbijanja lisnih uši strnih žita, *Poljoprivredne aktualnosti*, Vol.35(1), 101-112.
- Igrc Jasminka 1989.: Lisne uši strnih žitarica, *Glasnik zaštite bilja*, No. 8-9-10, 338-343.
- Igrc Jasminka 1985.: Važnost i potreba suzbijanja lisnih uši (*Aphididae*) strnih žita, *Agronomski glasnik*, Vol.47, (3-4), 109-118.
- Panjan M. 1964.: Crvenilo lista zobi, *Agronomski glasnik*, Vol.24,(10), 718-719.
- Pfeiffer D. 2001: Aphids in wheat and barley, <http://agspsrv34.agric.wa.gov.au/agency/pubns/farmnote/1994/F05694.htm>
- Riessen i sur. 1998.: Barley yellow dwarf in small grains, [www.aces.edu/department/grain/ANR1081.htm](http://www.aces.edu/department/grain/ANR1081.htm)
- Rochow F.W. 1986.: Barley yellow dwarf *luteovirus*, <http://image.fs.uidaho.edu/vide/descr062.htm>
- Rochow F.W. 1970.: Barley yellow dwarf virus, C:M:I/A:A:B: Description of Plant Viruses, No.32.
- Šarić Ana 1986.: Žuta patuljavost ječma – opasna viroza žitarica, *Glasnik Zaštite bilja*, Vol.9,(6), 217-219.
- Teulon D.A.J., Stufkens M.A.W., Fletcher 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.