

VIRUS RUMENE PRITLIKAVOSTI JEČMENA (BYDV) NA OZIMNEM JEČMENU V SLOVENIJI

Miloš KUS¹, Maja RAVNIKAR², Draga ZADRAVEC³

¹M-KŽK Kranj, Laboratorij za fiziologijo in virusne bolezni, Kranj
²Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana, ³Kmetijski zavod Maribor

IZVLEČEK

V obdobju 1993-1996 se je v vzhodni Sloveniji množično pojavilo rumenenje listov ozimnega ječmena, in sicer zgodaj pomladi. Pojav, ki bi utegnil biti posledica virusne okužbe, je spodbudil pričujočo raziskavo.

V dveletni raziskavi smo v izbranih najbolj sumljivih posevkih ozimnega ječmena opravili številna opazovanja in kemično analizirali odvzete vzorce tal. Za identifikacijo virusov smo uporabili serološko testiranje (ELISA) in elektronsko mikroskopijo. Podatke o letu listnih uši-vektorjev in njihovih selitev smo dobili od aktafida na Ptuj.

V obeh letih so bile dokazane okužbe z virusom rumene pritlikavosti ječmena (BYDV), ni pa bila odkrita nobena okužba z virusom rumenega mozaika ječmena (BYMV) in virusom rumenega progastega mozaika ječmena (BYSMV). V okuženih rastlinah sta bila dokazana dva različna BYDV; PAV, ki ga nespecifično prenašata 2 vrsti listnih uši, *Rhopalosiphum padi* in *Sitobion avenae*, in RMV, ki ga specifično prenaša uš *Rhopalosiphum maidis*.

Delež okuženih rastlin ozimnega ječmena je bil majhen in povezan z rastjo posevkov in časom selitve listnih uši. Jesenska selitev listnih uši, najpomembnejših vektorjev virusa, je v obeh letih dosegla svoj višek že pred vznikom večine posevkov ozimnega ječmena in pred začetkom rasti mladih rastlin ali pa celo pred setvijo. Poleg tega selitev vektorjev ni bila množična.

Iz rezultatov raziskave sledi, da rumenenje spodnjih listov ozimnega ječmena v zgodnji pomladi 1996 in 1997 ne moremo pripisati množični okužbi z virusom rumene pritlikavosti ječmena ali drugim vrstam virusov, ki okužujejo ječmen.

Ključne besede: ozimni ječmen, BYDV, vektorji virusa, *Rhopalosiphum padi*.

ABSTRACT

BARLEY YELLOW DWARF VIRUS ON WINTER BARLEY (*HORDEUM SATIVUM*) IN SLOVENIA

In the period 1993-1996 in eastern Slovenia an extensive yellowing of lower leaves of winter barley was observed in early spring. This phenomenon, being suspected to be caused by viruses, initiated our two years investigation.

A number of the most suspicious crops of winter barley were selected for visual observations and chemical analysis of soil samples. Serology (ELISA test) and electronmicroscopy were utilized to identify viruses. Detailed information on aphid-vector flight and migration were provided by actaphid at Ptuj.

In both years the infection by barley yellow dwarf virus (BYDV) was demonstrated, but none by barley yellow mosaic virus (BYMV) and barley yellow stripe mosaic virus (BYSMV). There were detected two isolates from BYDV infected plants; PAV transmitted non specifically by *Rhopalosiphum padi* and *Sitobion avenae*, and RMV transmitted specifically by *Rhopalosiphum maidis*.

¹ dr. agr. znan., SI-4000 Kranj, Begunjska 5

² doc. dr. biol. znan., SI-1111 Ljubljana, Večna pot 26

³ dipl. ing. kmet., SI-2000 Maribor, Vinarska 14

The proportion of infected barley plants was small and was influenced by crop growth stage at the time of aphid migration. The autumn migration of main aphid vectors reached its peak before majority of crops emerged and young plants started to grow, or even before sowing. Besides this aphid migration in both years was poor. Consequently it was concluded that extensive yellowing of lower leaves of winter barley in early spring 1996 and 1997 was not caused by mass-infections by barley yellow dwarf or other viruses attacking barley.

Keywords: winter barley, BYDV, virus vectors, *Rhopalosiphum padi*.

1 UVOD

Raziskavo v letih 1993-1995 je spodbudilo množično rumenenje listov ozimnega ječmena zgodaj pomladi, ki bi utegnilo biti posledica virusne okužbe.

Od virusov, ki povzročajo rumenenje listov in pritikavost rastlin, je najbolj razširjen, najbolj proučen in najbolj škodljiv virus rumene pritikavosti ječmena (BYDV), ki razen na ječmenu povzroča veliko škodo tudi na pšenici in ovsu, okužuje pa tudi koruzo. Razširjen je po vsem svetu.

BYDV prenašajo samo listne uši, in sicer perzistentno. Takih vrst je doslej znanih 23. Najpogostejše in najučinkovitejše prenašalke so listne uši iz rodu *Rhopalosiphum* (*Rh. padi*, *Rh. maidis*) in vrste *Sitobion avenae*, *Metopolophium dirhodum* in *Myzus persicae*. Ker ima pri prenašanju BYDV v določeni regiji pomembno vlogo le nekaj vrst listnih uši, prenašanje virusa pa je perzistentno, je mogoče čas in množičnost prenašanja virusa napovedati ter hkrati svetovati pridelovalcem, kaj naj ukrenejo za preprečitev množičnih okužb. Tako prognoziranje in obveščanje omogoča opazovalno svarilni sistem za listne uši, ki obstaja v večini evropskih držav. Imamo ga tudi v Sloveniji.

Poleg virusa rumene pritikavosti ječmena povzročata rumenenje listov še dva druga virusa: virus rumenega mozaika ječmena (BYMV), ki je razširjen v Zahodni Evropi, in virus rumenega progastega mozaika ječmena (BYSMV), identificiran v toplejših krajih. Prvega prenaša gliva *Polymyces graminis*, drugega pa 2 vrsti cikad.

2 METODE IN MATERIALI

Za proučevanje smo izbrali več posevkov ozimnega ječmena z domnevnimi žarišči okužb na Dravskem polju in gričevnatem svetu na levem bregu Drave vzhodno od Maribora. Poleg kemične analize tal smo za vse opazovane posevke zbrali podrobne podatke o tehniki pridelave.

Serološko testiranje smo opravili po encimsko-imosorbcijski metodi (ELISA). Izbrane domnevno okužene rastline smo testirali na 3 vrste virusov: BYSMV, BYMV in BYDV.

Ker ima virus rumene pritikavosti več serološko nesorodnih tipov, smo izbrane rastline testirali na 3 tipe, in sicer PAV, RMV in MAV.

V serološko pozitivnih vzorcih oz. ječmena smo ugotavljali zastopanost delcev, virusa BYDV po metodi imunske elektronske mikroskopije. Dinamika selitev listnih uši – vektorjev virusa BYDV smo zasledovali po podatkih aktafida na Ptuj.

Infekcijski pritisk virusa BYDV smo ugotavljali z rastlinami-vabami.

Učinkovitost zatiranja listnih uši – vektorjev za preprečevanje širjenja virusa BYDV smo preskusili s škropljenjem posevka oz. ječmena s sistemskim insekticidom (confidor).

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Rezultati terenskih opazovanj in analiz vzorcev tal so zbrani v preglednici 1, seroloških testiranj pa v preglednici 2.

Preglednica 1: Rezultati analiz tal in terenskih opazovanj
Table 1: Results of soil analysis and field observations

KRAJ		Založenost tal		Datum setve	Dognojevanje z N	Sredina maja		
		P ₂ O ₃	K ₂ O			Barva ¹ posevka	Razvojnna faza	
10.05.1996								
Šturmovci	1	slabo alkalna	dobra	slaba	-	malo	+	steblenje
	2	slabo alkalna	čezmerna	slaba	-	dovolj	+++	steblenje
Apače		nevtralna	ekstremna	visoka	-	nič	+	začetek klasitve
Lovrenc		nevtralna	ekstremna	ekstremna	-	dovolj	++	klasitev
Pobrežje	1	nevtralna	ekstremna	dobra	-	dovolj	+++	steblenje
	2	-	-	-	-	malo	+	steblenje
Strnišče		slabo kislá	dobra	dobra	-	dovolj	+++	steblenje
Prepolje		slabo kislá	srednja	srednja	-	malo	+	začetek klasitve
Starošince		močno kislá	dobra	dobra	-	dovolj	+++	klasitev
Prepolje		-	-	-	-	nič	-	steblenje
16.05.1997								
Zg. Žerjavci		alkalna	dobra	dobra	02.10.	dovolj	+	začetek klasitve
Trčova		alkalna	dobra	dobra	12.10.	dovolj	++	klasitev
Zlatofičje	1	slabo alkalna	srednja	slaba	14.10.	dovolj	+++	klasitev
	2	-	-	-	03.10.	dovolj	++	klasitev
Radehova		slabo alkalna	srednja	srednja	20.09.	dovolj	+	klasitev
Benedikt		nevtralna	dobra	dobra	08.10.	dovolj	++	klasitev
Ihova		slabo kislá	dobra	dobra	05.10.	dovolj	++	klasitev
Tibolci		močno kislá	dobra	srednja	15.10.	dovolj	++ n.	klasitev
Miklavž		močno kislá	ekstremna	dobra	19.10.	dovolj	++	klasitev

¹ - barva posevka, + - svetlo zelena, ++ - zelena, +++ - temno zelena

Elektronsko- mikroskopska preiskava vzorcev ozimnega ječmena, ki so pri serološkem testiranju pozitivno reagirali na enega od serotipov virusa BYDV je odkrila izometrične virusne delce, dekorirane s protitelesi serotipov PAV oziroma RMV. S tem je bila tudi po tej metodi potrjena zastopanost omenjenih različkov virusa BYDV. V poslanih vzorcih ozimnega ječmena pa nismo našli virusnih delcev, ki bi pripadali virusu BYMV.

Dinamika selitev listnih uši – vektorjev virusa BYDV je prikazana na sliki 1.

Določanje infekcijskega pritiska virusa BYDV jeseni 1996 z rastlinami vabami je dalo le negativne rezultate, ki kažejo, da je bil le-ta izredno majhen. To potrjuje tudi škropljenje posevka ozimnega ječmena proti listnim ušem-vektorjem virusa, ki ni dalo pozitivnih rezultatov.

Raziskava je pokazala, da od treh raziskovanih virusov, dva BYSMV in BYMV – pri nas nista razširjena. Niti s serološkim testiranjem niti z elektronsko mikroskopijo nismo uspeli dokazati niti ene same okužbe z navedenima dvema virusima. Dokazali pa smo okužbo z virusom BYDV.

Virus rumene pritikavosti ječmena okužuje prek 100 različnih vrst rastlin, predvsem trave, kamor spadajo tudi žita. Med najdovzетnejše za okužbo spada tudi ječmen. Večina okuženih rastlin zaostane v rasti, klasi pogosto zakrnijo; listi so nabrekli, na njih se pojavijo klorotične proge, madeži ali mozaik, ki se širi od vrha proti osnovi lista. Taki listi so pogosto lesketajoče rumene barve. Virus se širi v floemu. Njegovi delci so sferični s premerom 20-24 nm. Prenašajo ga samo določene vrste listnih uši, in sicer perzistentno s hranjenjem, ki traja 1-2 dni. Po hranjenju na okuženi rastlini ostane uš kužna 2-3 tedne. Virus ima več različkov, ki med seboj niso serološko sorodni. Pri nas smo za zdaj dokazali (serološko in z elektronsko mikroskopijo) 2 taka različka – PAV in RMV. Različek PAV praviloma prenašata samo vrsti *Rhopalosiphum maidis* in *Sitobion avenae*, različek RMV pa samo vrsta *Rhopalosiphum maidis*, izjemoma tudi *Rh. padi* in *S. avenae*.

Preglednica 2: Rezultati serološkega testiranja domnevno okuženih rastlin ozimnega ječmena v letih 1996 in 1997

Table 2: Results of serological testing of supposedly infected winter barley plants in the years 1996 and 1997

Posevek	Okuženost z virusi									
	BYDV			BYSMV	BYMV	BYDV			BYSMV	BYMV
	PAV	RMV	MAV			PAV	RMV	MAV		
10.05.1996										
Šturmovci	1					3/20 ¹	0/20	0/20	0/20	2
	2					0/10	0/10	0/10	0/10	
Apače						0/10	1/10	0/10	0/10	
Lovrenc						0/10	3/10	0/10	0/10	
Pobrežje	1					0/12	0/12	0/2	0/12	
	2					0/11	0/11	0/11	0/11	
Strnišče						4/20	3/20	0/20	0/20	
Starošince						0/18	3/18	0/18	0/18	
Prepolje						0/7	0/7	0/7	0/7	
Skupaj						7/118	10/118	0/118	0/118	
%						5.9	8.5	0.0	0.0	
11.11.1997										
Ihova		0/15	3/15	0/15	- ³	- ³	0/16	0/16	0/16	0/4
Tibolci		0/15	1/15	0/15	-	-	0/11	0/11	0/11	0/4
Miklavž		0/15	0/15	0/15	-	-	0/11	0/11	0/11	0/4
Radehova		0,15	0/15	0/15	-	-	1/18	1/18	1/18	0/8
Trčova		1/15	0/15	0/15	-	-	0/20	0/20	0/20	0/8
Zlatoličje	1	0/18	2/18	0/18	-	-	0/46	0/46	0/46	0/24
	2	2/15	0/15	0/15	-	-	0/10	0/10	0/10	0/4
Zg. Žerjavci		4/4	0/4	0/4	-	-	0/14	0/14	0/14	0/6
Benedikt		-	-	-	-	-	1/8	0/8	0/8	0/4
Skupaj		7/112	6/112	0/112	-	-	2/154	1/154	1/154	0/66
%		6.25	5.36	0.00	-	-	1.30	0.65	0.65	0.00

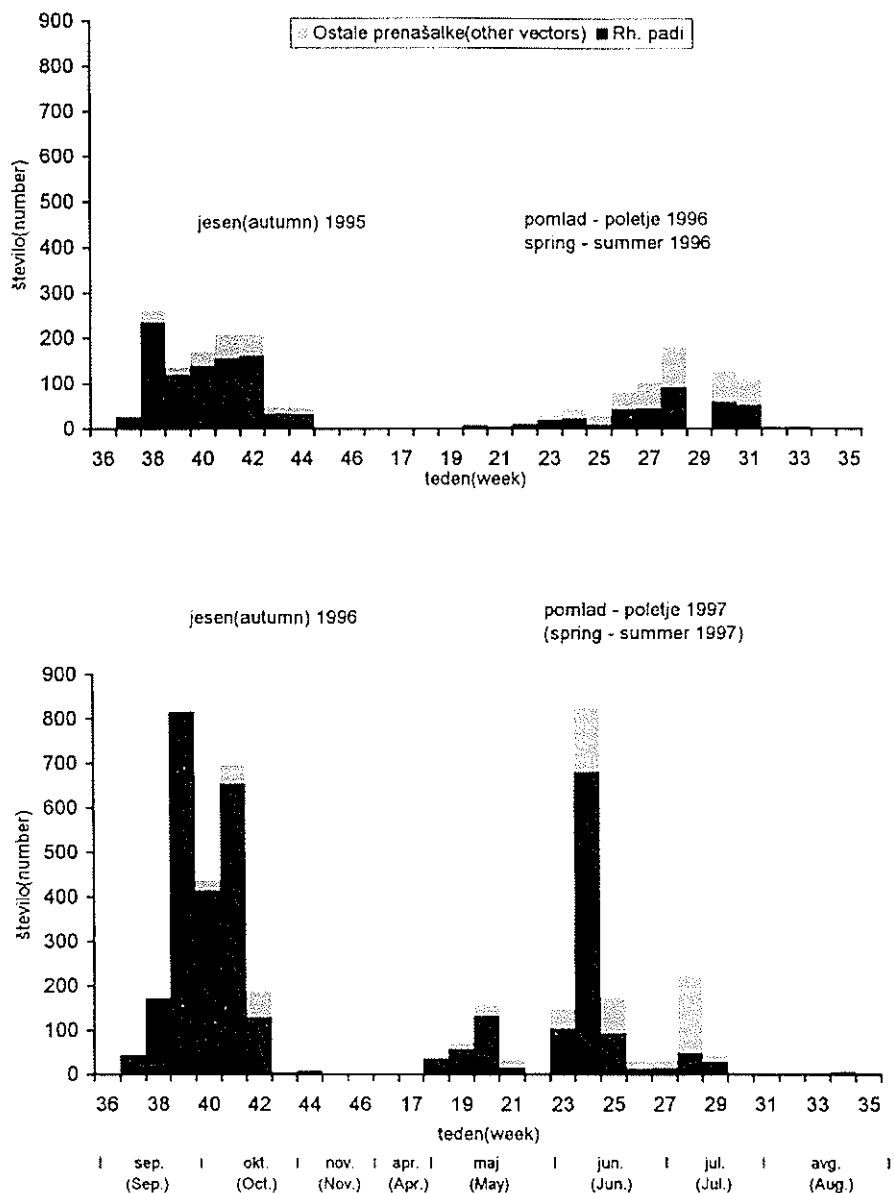
¹ števec = število pozitivnih seroloških reakcij; imenovalac = število testiranih rastlin;

² nespecifične reakcije;

³ ni serološko testirano

Ugotovljena okuženost izbranih posevkov z virusom BYDV je bila razmeroma majhna, ob upoštevanju, da smo pomladi 1996 dokazali okužbo samo na 14,4 % (5,9 % PAV, 8,5 % RMV), pomladi naslednje leto pa le na 1,95 % (1,3 % PAV in 0,65 % RMV) izbranih domnevno okuženih rastlin.

Raziskava je pokazala, da je obseg okužb povezan s časom setve oziroma z vznikom ozimnega ječmena. V obeh letih raiskave je opazna tendenca večje okuženosti z BYDV pri rani setvi. Zgodnja setev in vznik sta se namreč v obeh letih ujemała s časom, ko je selitev vektorjev virusa BYDV, predvsem listne uši *Rh. padi*, dosegla višek. Večina ostalih, kasneje posejanih posevkov se je okužbam izognila; njihova rast se je začela proti koncu selitve listnih uši *Rh. padi*.



Slika 1: Dinamika selitev listnih uši prenašalk virusa rumene pritlikavosti ječmena – aktafid Ptuj

Figure 1: Migration dynamics of aphids – vectors of barley yellow dwarf virus – actaphid Ptuj

4 SKLEPI

Identificiran je bil virus rumene prtljikavosti ječmena (BYDV), in sicer 2 njegova različka z oznako PAV in RMV. Nobeden od navedenih različkov ni prevladujoč. Najpomembnejša prenašalka virusa je lisna uš *Rhopalosiphum padi*.

Virusa rumenega progastega mozaika ječmena (BYSMV) in rumenega mozaika ječmena (BYMV) pri nas za zdaj nista razširjena.

Obseg okužb z virusom BYDV je bil majhen in ni imel večjega vpliva na višino pridelka.

V izbranih posevkih ozimnega ječmena nismo mogli ugotoviti nobene ožje povezave med obsegom okuženosti z BYDV ter tipom in pH reakcijo tal, založenostjo s P_2O_5 in K_2O , sorto, dognojevanjem, z N in z drugimi agrotehničnimi ukrepi. Pač pa se je izkazalo, da ima na obseg okužb določen vpliv čas setve. V posevkih vzniklih pred ali v času množične jesenske selitve vektorjev smo praviloma ugotovili več okuženih rastlin kot v posevkih posejanih kasneje, ko je njihova selitev že pojemala.

Množično rumenenje listov ozimnega ječmena pomladi za zdaj ne moremo pripisati virusu rumene prtljikavosti ječmena, temveč drugim, še ne ugotovljenim dejavnikom.

5 LITERATURA

- Peresini, S. / Ceccano, P. G. (1986). Incidenza delle infezioni di virus del nanismo giallo dell'orzo (BYDV) su orzo e frumento in rapporto a epoca di semina e località. *Informatore Fitopatologico*, 36, 29-32.
- Plumb, R. T. (1974). Properties and isolates of barley yellow dwarf virus. *Annals of Applied Biology* 77:87-91.
- Plumb, R. T. (1983). Barley yellow dwarf virus – a global problem. In *Plant virus epidemiology*, Oxford, 185-198.
- Rochow, W. F. (1970). Barley yellow dwarf virus. *CMI/AAB Description of Plant Viruses*, n. 32.