

## PREDNOSTI MEŠANIC KULTIVARJEV PŠENICE V LUČI SONARAVNEGA PRIDELOVANJA

Darja Kocjan Ačko<sup>1</sup>, Predrag Šesek<sup>1</sup>

### IZVLEČEK

Biotično vrednejšo hrano ter velikost in kakovost pridelka skušajo ponekod po svetu zagotoviti s setvijo mešanic različnih poljščin ali s setvijo mešanic kultivarjev v okviru iste vrste. Za proučitev vpliva samovarovalne sposobnosti čistih in mešanih posevkov pšenice (*Triticum aestivum* L. var. *aestivum*) pred pepelasto plesnijo, septoriozami in žitnim strgačem sta bila v letih 1989-1991 v Rakičanu postavljena poljska poskusa s pšeničnimi kultivarji 'lonja' (L), 'nizija' (N) in 'jugoslavija' (J) in z mešanicami iz teh kultivarjev (L+N, L+J, N+J, L+N+J) v neškropljeni in škropljeni varianti v split-plot zasnovi poskusa. Posejano je bilo 600 kalivih semen/m<sup>2</sup>, med kultivarji v mešanici pa so bila razmerja 1:1 v dvojnih, ter 1:1:1 v trojni mešanici. Parcelice škropljene variante so bile v EC fazah 31 in 70 zavarovane proti povzročiteljem pepelaste plesni in septorioz s propikonazolom (tilt 250), v EC fazi 55 pa proti žitnemu strgaču s fentionom (lebaycid). Pokazalo se je, da se pri mešanju kultivarjev samovarovalna sposobnost posameznih kultivarjev pred pepelasto plesnijo, septoriozami in strgačem lahko poveča, vendar je učinek mešanja odvisen od kultivarja. Tudi pri pridelku se je odziv na mešanje pokazal kot lastnost kultivarja, saj je dalo v drugem letu mešanje 'nizije' z 'lonjo' oziroma z 'lonjo' in 'jugoslavijo' večji pridelok v primerjavi s povprečji pridelkov čistih posevkov iz teh mešanic. V smislu okolju bolj prijaznega pridelovanja pa je zanimiva ugotovitev, da se v obeh letih opustitev kemičnega varstva ni poznala pri 'jugoslaviji' in pri njeni mešanici z 'nizijo'.

### ABSTRACT

#### ADVANTAGES OF MIXTURES OF WINTER WHEAT CULTIVARS REGARDING SUSTAINABLE AGRICULTURE

Somewhere in the world the sowing of different mixtures of crops or mixtures of the cultivars from the same species is used for improvement the biotical food quality and yield. In order to study the influence of the resistance capability of the winter wheat (*Triticum aestivum* L. var. *aestivum*) cultivars and their mixtures against powdery mildew, septoria diseases and cereal leaf beetle, during 1989-1991 in Rakičan the field trials in split-plot design were conducted. The cultivars 'Lonja' (L), 'Nizija' (N) and 'Jugoslavija' (J) and the following mixtures: L+N, L+J, N+J, L+N+J in two variants - with and without chemical protection were included. In all variants of cultivars 600 germinated seeds per m<sup>2</sup> were sown. The ratio of cultivars in mixtures was 1:1 in double-mixtures and 1:1:1 in triple-mixture respectively. In the variant with chemical protection application of propiconazol (tilt 250) in EC phases 31 and 70 against powdery mildew and septoria diseases and protection by fention (lebaycid) in EC phase 55 against cereal leaf beetle was included. It was showed, that the resistance capability of the individual cultivar can be improved by their mixing, but effect of the mixing dependence on the cultivar. Also the contribution of mixing to the yield was cultivar property, so in the second year the yield of mixtures L+N and L+N+J was higher then average yields of cultivars included in this mixtures. According to the environment protection it is interesting, that the absence of the chemical protection did not decrease the yields of cultivar 'Jugoslavija' and mixture N+J in both years of the trial.

<sup>1</sup> Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

## 1 UVOD

Ideotip kultivarja, oziroma želene gospodarske lastnosti kulturnih rastlin in med njimi tudi žit, je velik in kakovosten pridelek. Naravna združba rastlin ne bi bila populacija, če to ne bi bila prednost za posamezno rastlinsko vrsto (Korić M. in Korić S., 1970). Združevanje poljščin in kultivarjev, različnih po morfoloških in fizioloških lastnostih, je podobno posnemanju naravne rastlinske združbe.

### 1.1 Mešani posevki v okviru različnih vrst

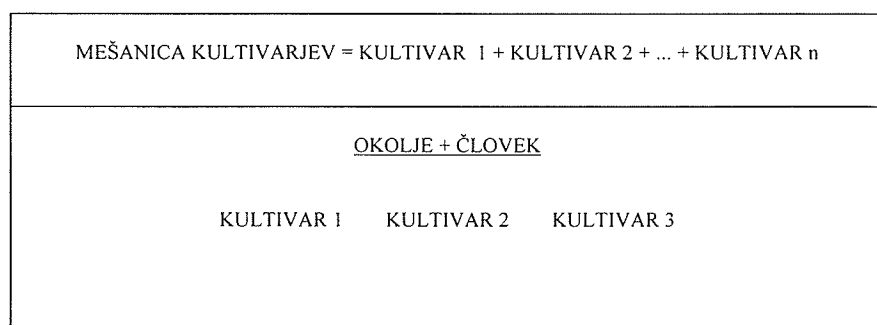
Mešani posevki poljščin so način za pridobivanje biotično vrednejše hrane za živali. Mešanice poljščin za prehrano ljudi se pridelujejo redkeje. Ob povečevanju intenzivnosti pridelovanja, so npr. soržico nadomestili novi kultivarji rži, predvsem pa pšenice z večjimi pridelki.

### 1.2 Mešanice v okviru iste vrste

S kultivarjem, genetsko odpornim na različne povzročitelje bolezni in na škodljivce, bi odpravili večino agrotehničnih ukrepov. Genetske pomanjkljivosti obstoječih kultivarjev ponekod po svetu rešujejo s setvijo mešanic kultivarjev v okviru iste vrste. Ker v razmerah intenzivnega načina pridelovanja zdravje kultivarjev ohranjamo s kemičnimi sredstvi, pomenijo le-ta prepotrebna vlaganja velik pridelovalni strošek, hkrati pa so možnost za kontaminacijo okolja in življenja v njem s škodljivimi snovmi.

Mešanica je mehansko in načrtno sestavljena iz dveh ali več kultivarjev v določenih deležih posameznega kultivarja v mešanici, npr.: 1:1, 1:1:1 ali 1:2:3. Kultivarje za sestavo mešanice je priporočljivo izbrati glede na morfološko izenačenost, naprimer v višini (razlika med sortami pod 5 cm), hkratnost dozorevanja (razlika manjša od 5 dni); zaželeno pa so seveda razlike v fizioloških lastnostih (Ibenthal in Nabizadeh, 1985). Ker ne vemo, kateri kultivar se bo na določenem območju in v posameznem letu najboljše obnesel, povečamo s setvijo načrtno mešanice kultivarjev verjetnost prilagoditve mešanice ekološkim razmeram in s tem zmanjšamo izgubo pridelka zaradi neugodnih razmer.

Pri pridelovanju se vzpostavijo vplivi, na eni strani med kultivarji in okoljem, na drugi strani pa med kultivarji znotraj mešanice (Kocjan Ačko, 1996).



Večina raziskav v tujini in tudi pri nas je pokazala, da ima načrtno sestavljena mešanica prednost pred morfološko in fiziološko izenačenim kultivarjem, posejanim v čistem posevku. V mešanici kultivarjev so lahko skupaj rastline, ki se razlikujejo po stopnji odpornosti proti povzročiteljem bolezni in škodljivcem. Delež odpornega kultivarja v mešanici varuje manj odpornega pred širjenjem bolezni in škodljivcev (Fischbeck in Limpert, 1983; Chin in Wolfe, 1984; Ibenthal, 1985; Aufhammer *et al.*, 1989; Traenkner in Weltzien, 1989; Gindrat, 1989; Heyland, 1990).

Kljub zanimivemu proučevanju predvsem pšeničnih in ječmenovih mešanic, pa le-te niso postale tržno zanimive. V Veliki Britaniji, na Danskem, v Nemčiji in v Švici posejejo vsako leto bodisi s pšeničnimi ali ječmenovimi mešanicami le 2 do 3% njiv (Johnson, 1987). Vzroke lahko iščemo v velikih žlahnjiteljskih zmogljivostih, v vzgoji kultivarja tipa "čista" linija ali "čisti" kultivar, na drugi strani pa obsežna fitofarmaceutvska industrija zalaga trg z novimi in novimi sredstvi za varovanje zdravlja rastlin.

## 2 MATERIALI IN METODE

V dvoletnem poljskem poskusu v Rakičanu (1989-1991) smo posejali takrat v Sloveniji najbolj razširjene pšenične kultivarje: 'lonja' (L), 'nizija' (N) in 'jugoslavija' (J) in mešanice: L+N, L+J, N+J in L+N+J. Poskusa smo postavili v split-plot zasnovi v 4 naključnih blokih.

Proučili smo velikost pridelka kultivarjev in mešanic brez uporabe fungicida in insekticida v primerjavi s pridelkom, kjer smo posevke poškropili z njima. Pridelke, ocenjene okužbe in poškodbe smo vrednotili z analizo variance za 2 načina varstva rastlin, samovarovalnega in kemičnega za vseh 7 obravnavanj, to je za 3 kultivarje in 4 mešanice za vsako leto posebej. Velikost parcele je bila 1m x 5m. Analizirali smo tudi pridelke iz 1 m<sup>2</sup>, kjer smo klase poželi, razvrstili, omlatili in stehtali za vsak kultivar posebej. Posejali smo potrjeno seme 600 kalivih semen/m<sup>2</sup>, med kultivarji v mešanici pa so bila razmerja 300:300 kalivih semen/m<sup>2</sup> ali 200:200:200 kalivih semen/m<sup>2</sup>.

Agrotehnika je vključevala temeljno gnojenje z NPK, uporabo herbicida (dicuran forte 80) takoj po setvi in dve dognojevanji s KANom v EC fazi 21 in EC fazi 31; fungicid in insekticid smo uporabili le pri škropljeni varianti. V EC fazi 31 in EC fazi 70 smo posevke zavarovali proti pepelasti plesni in septoriozam s propikonazolom (tilt 250) in v EC fazi 55 proti žitnemu strgaču s fentionom (lebaycid).

Okužbe smo ocenili od 0 do 9; v EC 55 pepelasto plesen (*Blumeria graminis* D.C.), v EC 85 pa septorioze (*Septoria* spp.) ter poškodbe listov zaradi žitnega strgača (*Lema* spp.). Ocena 9 je pomenila popolnoma neokužen ali nepoškodovan posevek, z nižjimi ocenami se je okuženost stopnjevala. Okuženost mešanice je bila dobljena kot povprečje ocen okužbe dveh oziroma treh kultivarjev.

Tabela 1. Lestvica ocenjevanja okužb in poškodb v pšeničnem posevku (modificirano po Limonardu, 1968 in Amelungu, 1984)

Table 1. The estimation scale of wheat infections and damages (modified by Limonard, 1968 and Amelung, 1984)

Ocena/Mark	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Odsotek okužb ali poškodb Percentage of infections or damages	≥ 90	80	70	60	50	40	30	20	10	0

### 3 REZULTATI IN DISKUSIJA

Velikost pridelka je, kot temeljno izhodišče za doseganje ugodnega gospodarskega rezultata v rastlinski pridelavi, eden izmed najpomembnejših kriterijev pri ocenjevanju morebitnih prednosti mešanic v primerjavi s čistimi posevki. Rezultati dveletnih proučevanj so pokazali, da se pri mešanicah cv. 'lonja' 'nizija' in 'jugoslavija' povprečni pridelek le-teh značilno ne razlikuje od povprečnega pridelka treh čistih posevkov. Zato ni mogoče govoriti o pozitivnem vplivu mešanja kultivarjev na pridelek v smislu splošnih zakonitosti. Toda ker je cv. 'lonja', zlasti v neškropljeni varianti, močno izstopal po pridelku v primerjavi z ostalima dvema kultivarjema in s tem tudi vplival na omenjeno povprečje, lahko odgovore poiščemo parcialno, na ravni posameznih kultivarjev in njihovih mešanic. V tabeli 2 so prikazani pridelki treh proučevanih kultivarjev in njihovih mešanic.

Tabela 2. Pridelek (t/ha) cv. 'lonja', 'nizija', 'jugoslavija' ter njihovih mešanic (Rakičan 1989-1991)

Table 2. The yield (t/ha) of cv. 'Lonja', 'Nizija', 'Jugoslavija' and their mixtures (Rakičan 1989-1991)

Leto Year	Kemično varstvo Chemical protection	Kultivar\Mešanica Cultivar\Mixture							LSD vrednost LSD value
		L	N	J	L+N	L+J	N+J	L+N+J	
1990	I	8,03	6,80	6,79	6,83	6,41	6,76	6,31	↓↑ LSD <sub>0,05</sub> =0,867
	II	8,09	7,85	7,02	8,22	7,07	7,30	6,80	↔ LSD <sub>0,05</sub> =0,842
1991	I	9,13	7,88	8,61	8,87	8,35	8,41	8,94	↓↑ LSD <sub>0,05</sub> =0,608
	II	9,87	8,93	8,74	9,69	9,20	8,97	9,49	↔ LSD <sub>0,05</sub> =0,642

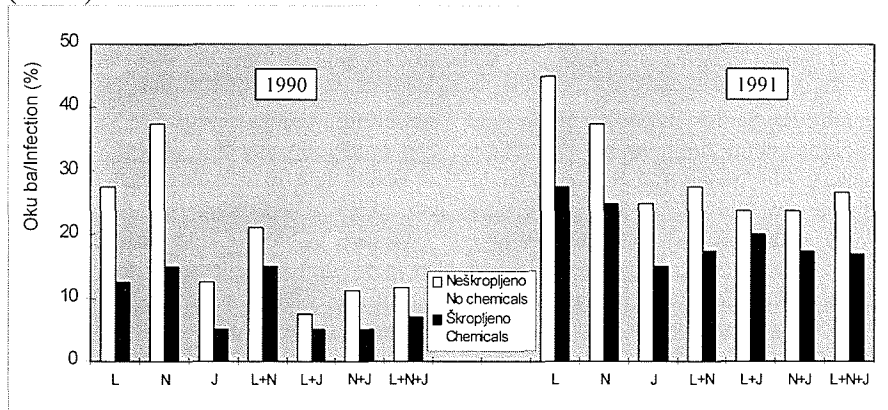
I - Neškropljeno/Without chemical protection

II - Škropljeno/With chemical protection

Pridelek mešanic L+N in L+N+J je bil v drugem letu poskusa, v neškropljeni, torej okolju prijaznejši varianti, večji od povprečja pridelkov posameznih kultivarjev iz katerih sta sestavljeni ti mešanici, medtem ko je bil pridelek cv. 'lonja' večji od pridelka cv. 'nizija', značilno pa se ni razlikoval od pridelkov mešanic L+N in L+N+J. Pridelek cv. 'nizija' je bil pri tem manjši od pridelka obeh mešanic. Vendar pa se znotraj mešanic ni spremenil pridelek cv. 'lonja' in 'nizija' iz čistega posevka. Tovrstne spremembe je bilo mogoče zaslediti pri škropljeni varianti, kjer se je zmanjšal pridelek cv. 'lonja' z njenim vključevanjem v mešanice, pridelek cv. 'nizija' pa se je povečal v mešanici L+N. Pridelek cv. 'jugoslavija' se je tudi povečal z njenim vključevanjem v mešanice N+J in L+N+J pri neškropljeni varianti, ter pri vseh škropljenih mešanicah. Pri slednji je bil tudi pridelek cv. 'lonja' večji v čistem posevku kot v mešanicah, pridelek cv. 'nizija' pa večji kot v mešanici N+J. V prvem letu škropljenje ni imelo za posledico povečanje pridelka pri cv. 'lonja', cv. 'jugoslavija' in pri mešanicah L+J, N+J, L+N+J, v drugem letu pa le pri cv. 'jugoslavija' in njegovi mešanici s cv. 'nizija', kar je treba posebej poudariti s stališča sonaravnega pridelovanja.

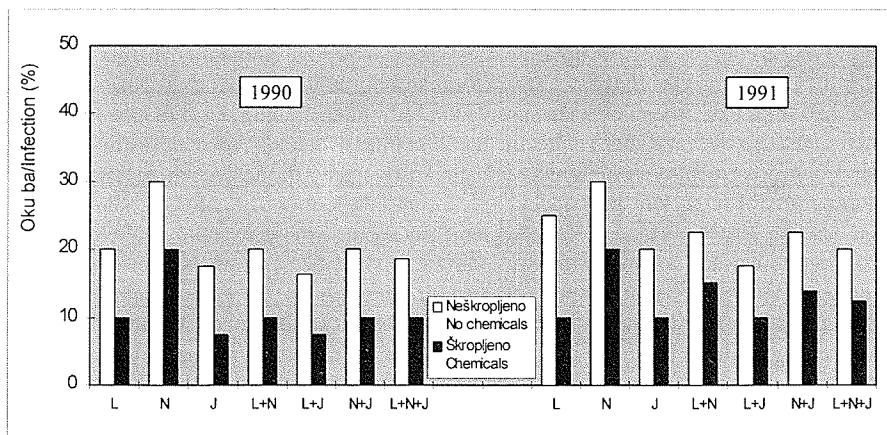
Okužbe s pepelasto plesnijo in septoriozami ter napad strgača so bili na mešanicah manj izraziti kot pri čistih posevkih, vendar pa se to ni ustrezno odrazilo na pridelkih.

Kakorkoli že, tudi omenjeno dejstvo lahko ima velik pomen v sonaravnem pridelovanju, saj ob manjši uporabi varstvenih ukrepov, pomenijo manjši napadi bolezni in škodljivcev prednost s stališča prenašanja le-teh na sosednje posevke in v naslednje leto. Razen tega ne kaže spregledati tudi videza rastlin, kajti okolju prijazno kmetovanje je povezano tudi z videzom same krajine. Odstotek zdravih rastlin je bil v povprečju (povprečje vseh mešanic oz. čistih kultivarjev) pri mešanicah značilno večji kakor pri čistih posevkih: pri pepelasti plesni v obeh letih v varianti brez škropljenja in v drugem letu v varianti s škropljenjem; pri septoriozah prav tako v obeh letih v neškropljeni varianti ter v prvem letu v varianti s škropljenjem; pri žitnem strgaču pa v drugem letu pri obeh variantah. V ostalih primerih so se v povprečju odstotki zdravih rastlin pri mešanicah neznatno razlikovali od le-teh pri čistih posevkih. Okužbe od pepelaste plesni so bile najbolj izrazite pri cv. 'lonja' in 'nizija' v obeh letih ter pri mešanici L+N v prvem letu, pozitiven vpliv škropljenja pa se je pokazal le pri čistih posevkih vseh treh kultivarjev in v drugem letu pri mešanicah L+N in L+N+J (slika 1).



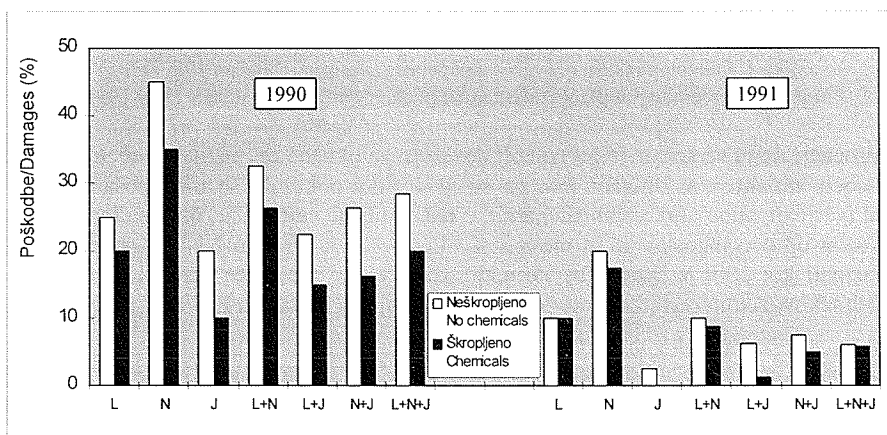
Slika 1. Odstotek rastlin okuženih s pepelasto plesnijo (Rakičan 1989-1991)  
Figure 1. Percentage of plants infected by powdery mildew (Rakičan 1989-1991)

Pri ocenjevanju septorioz je bil najbolj dovzeten za okužbe cv. 'nizija', v obeh letih in v obeh variantah, v drugem letu pa so se razlike pokazale še med posameznimi kultivarji in njihovimi kombinacijami: v neškropljeni varianti je bil cv. 'lonja' bolj okužen od cv. 'jugoslavija' in mešanic L+J in L+N+J; L+N in N+J pa sta bili bolj okuženi kot L+J; v škropljeni varianti so imele vse mešanice razen L+N+J večji odstotek okuženih rastlin kot cv. 'lonja', 'jugoslavija' in mešanica L+J (slika 2).



Slika 2. Odstotek rastlin okuženih s septoriozami (Rakičan 1989-1991)  
 Figure 2. Percentage of plants infected by septoria diseases (Rakičan 1989-1991)

Uporaba fungicidov je povsod prispevala k zmanjšanju pojavnosti septorioz v posevkih. Poškodbe zaradi žitnih strgačev so se v največjem odstotku pojavile pri cv. 'nizija', v manjšem obsegu pa tudi na mešanici L+N v prvem letu in v neškropljeni varianti drugega leta, ter pri cv. 'lonja' v drugem letu, ki se je v varianti brez škropljenja pokazal slabši od vseh razen od cv. 'nizija', v varianti s škropljenjem pa od mešanic N+J in L+N+J (slika 3). Kultivar 'jugoslavija' je pokazal precej večjo odpornost od ostalih, v škropljeni varianti drugega leta pa je podobne lastnosti pokazala še mešanica L+J. Ukrepi kemičnega varstva so se obnesli povsod razen pri cv. 'jugoslavija' v prvem letu oziroma pri mešanici L+J v drugem letu.



Slika 3. Odstotek rastlin poškodovanih od žitnega strgača (Rakičan 1989-1991)  
 Figure 3. Percentage of plants damaged by cereal leaf beetles attack (Rakičan 1989-1991)

Čeprav so bile ponekod mešanice manj odporne kot čisti posevki, se je za proučevane tri kultivarje pokazalo, da njihovo mešanje lahko prispeva k zmanjšanju odstotka

oboelih rastlin, kar je razvidno iz primerjav skupnih povprečij okužb in poškodb za vse tri kultivarje s skupnimi povprečji odstotka napadenih rastlin vseh mešanic. Pri tem pa se obnašanje posameznih kultivarjev in njihovih kombinacij v mešanicah kaže kot specifična lastnost kultivarja, zaradi česar bi bilo, za bolj celovito oceno prednosti mešanic, potrebno podobne raziskave razširiti na večje število novejših kultivarjev in njihovih mešanic.

#### 4 SKLEPI

- V dvoletnih poskusih s kultivarji 'lonja', 'nizija' in 'jugoslavija' ter njihovimi mešanicami se je pokazalo, da mešanice ne moremo povezovati z večjim pridelkom, kot posledico večje samovarovalne sposobnosti posevka.
- Razlike med pridelki so se pojavile le pri primerjanju nekaterih kultivarjev in njihovih mešanic, zato jih lahko označimo kot lastnost značilno za posamezne kultivarje.
- Proučevane mešanice so bile v celoti odpornejše na pojav pepelaste plesni in septorioz ter na napad žitnega strgača v primerjavi s čistimi posevki, kar je bilo še posebej izrazito pri "ekološki" neškropljeni varianti. Vendar so bile razlike tudi tu odvisne od posameznih kultivarjev in njihovih kombinacij.
- Vpliv fungicidov in insekticidov lahko ocenimo kot pozitiven, tako za povečanje pridelka kot tudi za zmanjšanje odstotka okuženih in napadenih rastlin, čeprav ga pri posameznih kultivarjih in mešanicah ni bilo mogoče zaslediti.
- Vsekakor bo še nadalje v ospredju pridelovanje pšenice, po sedanjem intenzivnem načinu, ki vključuje elemente integriranega varstva rastlin v čistih posevkih. Poglobljanje znanja in proučevanja v smeri mešanih posevkov je ena od možnosti za zmanjšanje porabe fungicidov in insekticidov in s tem pridelovalnih stroškov ter za varovanje okolja in življenja v njem.
- Predstavljena raziskava izpostavlja kot prednost mešanic v luči sonaravnega pridelovanja predvsem možnost zmanjšanja odstotka s pepelasto plesnijo, septoriozami in strgačem prizadetih rastlin, za bolj celovito proučevanje problema pa je treba v raziskavo vključiti večje število novejših kultivarjev in njihovih mešanic ter analizirati morebitne vplive drugih dejavnikov.

#### 5 LITERATURA

- Amelung, D. 1984. Untersuchungen zur Verbreitung der Blattfleckenkrankheit des Getreides, verursacht durch *Drechslera sorokiana* Sacc. 1982 in der DDR.- Nach. Bl. Pflanzenschutz DDR, 1984, s. 12-13.
- Aufhammer, W./ Kempf, H./ Kuebler, E./ Stuetzel, H. 1989. Effekte der Sorten-(Weizen) und der Arten-(Weizen, Roggen) Mischung auf die Ertragsleistung krankheitsfreier Bestaende.- J. Agronomy and Crop Science, 1989, 163, s. 319-329.
- Chin, K. M./ Wolfe, M. S. 1984. The spread of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* in mixtures of barley varieties.- Plant Pathology, 1984, vol. 33, s. 89-100.

- Gindrat, D. 1989. Biologische Bekaempfung von Pflanzenkrankheiten.- Landwirtschaft Schweiz, 1989, Band 2, 1/2, s. 5-9.
- Heyland, K. U. 1990. Was bei Sortenmischungen alles passieren kann.- DLG Mitteilungen, 1990, 3, s. 128-131.
- Ibenthal, W. D. 1985. Mit Sortenmischungen gegen Blattkrankheiten? DLG-Mitteilungen, 1985, 10, s. 435-437.
- Kocjan Ačko, D. 1996. Proučavanje promjena genskog sastava pšenice u procesu sjemenarenja.- Simpozij »Kvalitetnim kultivarom i sjemenom u Europu 96«, Opatija, 01.-04. 02. 1996 (referat) in Sjemenarstvo 13(96)3-4, s. 165-175.
- Kocjan Ačko, D. 1996. Mešanice različnih sort žita.- Kmetovalec, 9(96)5-7.
- Kocjan Ačko, D. 1996. Pomen poznavanja notranje sestave pšeničnih kultivarjev v procesu semenarjenja in pridelovanja.- Novi izzivi v poljedelstvu 96, s. 139-143.
- Korić, S./ Korić, M. 1970. Kako nastaju nove sorte poljoprivrednog bilja.- Posebna izdanja "Agronomski glasnik", 1970, Zagreb, 326 s.
- Limonard, D. 1968. Ecological aspects of seed health testing.- Proc. Intern. Seed. Ass. 33 (68), s. 443-513.
- Traenkner, A./ Weltzien, H. C. 1989. Untersuchungen an Artmischungen von Winterweizen und Winterroggen. Die Entwicklung von Blattkrankheiten in Freilandversuchen ohne Pflanzenschutzbehandlung.- Stuttgart, Zeitschrift fuer Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 1989, vol. 96, 1, s. 11-18.