

STRUČNI RAD

NEKI NEPARAZITNI UZROCI KRŽLJAVOSTI BILJAKA I HLOROZE
JEČMA I PŠENICE

Marić, A., Jevtić, R. i Stojšin Vera*

IZVOD

U ovom referatu razmatraju se neparazitni uzroci kržljivosti biljaka i hloroze lišća ozimog ječma, kao i slične promene na pšenici i jarom ječmu, koji su se javljali u proleće 1990. godine u Vojvodini. Najizraženiji simptomi ispoljavqali su se na usevima ranije setve ozimog ječma. Koren obolelih biljaka je bio slabo razvijen i nekrotiran. Jaki mrazevi bez snega, s kraćim periodima toplijeg vremena tokom zime, prouzrokovali su čupanje korena i izmrzavanje čvora bokorenja, naročito kod bujnih useva ozimog ječma. U sušnijim uslovima (krajem zime, oštećeni koren je gubio kontakt s vlagom u zemljištu, što je imalo za posledicu slab razvoj ili uginuća biljaka. Valjanje je doprinosilo oporavljanju useva. Stanje ozimog ječma se znatno poboljšalo nastajanjem toplijeg vremena i posle prvih kiša u proleće. Većina ovih useva dalo je zadovoljavajuće prinose. Manja oštećenja od mraza zapažena su i na pšenbici. Na nekim njivama pod pšenicom dolazilo je do zaostajanja biljaka u porastu i hloroze starijeg lišća, zbog nedostatka, ili slabijeg usvajanja azota iz zemljišta. Abnormalne promene javljale su se i na jarom ječmu. Mrazevi u drugoj polovini marta prouzrokovali su opštu hlorozu useva, koji su se kasnije takode oporavili. Na svim žitima dolazilo je i do drugih abnormalnih promena, zbog heterogenosti zemljišta, propusta u agrotehnici ili oštećenja od herbicida.

UVOD

Prošlo je dosta vremena otkako je takozvano „žutilo pšenice” uzbuđivalo stručnu javnost u Vojvodini i u drugim delovima zemlje. To su bile godine širenja produktivnijih italijanskih sorti u nas i primene savremene tehnologije proizvodnje, kao što su korišćenje većih količina mineralnih hraniva i obezbeđenje veće populacije biljaka na jedinici površine. Tada, a i kasnije, posle uvoženje u proizvodnju visokoprosinosa domaćih sorti, dolazilo je pojedinih godina do jače pojave zaostajanja biljaka u porastu i hloroze lišća u prolećnom periodu vegetacije. Ove promene su se javljale na čitavim usevima ili na pojedinim delovima njiva. S povećanjem temperatura i u povoljnijim uslovima vlažnosti zemljišta, usevi su se većinom oporavljali, biljke se nastavljale porast a lišće je dobijalo normalnu zelenu boju. Na takvim njivama ponekad su ostvarivani manji prinosi.

* Dr Adam Marić, redovni profesor, dipl. inž. Vera Stojšin, asistent, Poljoprivredni fakultet, Institut za zaštitu bilja, mr Radivoje Jevtić, asistent, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

Problem proučavanja etiologije ovih obolenja ponovo je aktueliziran posle veoma lošeg stanja useva pod ozimim ječmom krajem zime i početkom proleća 1990. godine u Vojvodini. Opšta hloroza lišća, kržljivost, zaostajanje biljaka u porastu i uginuće biljaka bila je karakteristična slika većine useva pod ozimim ječmom. U to vreme, postojala su veoma divergentna mišljenja stručnjaka, ne samo o prirodi uzroka ovih abnormalnih promena na ječmu, već i o praktičnim pitanjima koja su proizvođači postavljali, da li će takvi usevi doneti bilo kakav rod i kakve bi mere trebalo preduzeti da se stanje popravi. Otkrićem virusa žute kržljivosti ječma, neki fitopatolozi su smatrali da većinu ovih useva treba preorati, dok su drugi stručnjaci tvrdili da će se ječam oporaviti i uz neke dodatne agrotehničke mere dati zadovoljavajuće prinose. Proizvođači su se uglavnom opredeljivali za ovu drugu soluciju.

Iako je stanje pšenice bilo znatno povoljnije, pojava kržljivosti biljaka i hloroza lišća konstatovana je na izvesnom broju njiva, naročito na zemljištima težeg mehaničkog sastava. S obzirom da je i na pšenici utvrđeno prisustvo pomenutog virusa, neki stručnjaci su alarmantno upozoravali na mogućnost nastajanja velikih šteta i na ovoj gajenoj biljci.

Navedena situacija nametala je potrebu detaljnijeg proučavanja etiologije ovih obolenja u cilju pronalaženja praktičnih rešenja njihovog suzbijanja. S obzirom da je među stručnjacima dominiralo mišljenje o kompleksnoj prirodi ovih bolesti, prošle godine je razraden istraživački program koji je uglavnom bio orijentisan na ispitivanje uloge virusa i na razjašnjavanje značenja abiotičkih faktora u njihovoj genezi. U ovom referatu učinimo kratak osvrt na rezultate ispitivanja uloge neparazitskih faktora u nastajanju kržljivosti biljaka i hloroze lišća ječma i pšenice tokom 1990. godine u Pokrajini.

PREGLED LITERATURE

U literaturi se navode brojni faktori parazitne i neparazitne prirode koji mogu prouzrokovati zaostajanje biljaka u porastu, hlorozu lišća i druge abnormalne promene na pšenici i ječmu. Propadanje klijanaca i korena kao i kržljivost biljaka izazivaju razne gljive iz rodova *Pythium*, *Helminthosporium* i *Fusarium*. Slične promene mogu nastati i od nekih parazitnih nematoda (Mathre, 1982).

Poslednjih godina je u mnogim zemljama posvećen veliki broj radova virusu žute kržljivosti ječma, koji takođe napada pšenicu i kukuruz. Ovo obolenje se manifestuje žućenjem starijeg lišća duž nerava, na vrhovima i ivicama liski. Svetložuta boja ponekad se pretvara u crvenkastu ili purpurnu boju lišća. Najmlade lišće ostaje bez značajnijih promena. Obolele biljke zaostaju u porastu i u slučaju jače zaraze ne formiraju klasove. Imajući u vidu da ovu virozu prenose lisne vaši, veoma je značajna karakteristika obolenja da se kržljave biljke javljaju u manjim ili većim oazama na njivi. Sa povećanjem temperature (16-24 °C) Simptomi ove viroze postaju izraženiji. U Hrvatskoj se smatra da je ova viroza odavno prisutna, dok je u Vojvodini ona prošle godine prvi put otkrivena (Balaž i Jasnić, 1990).

Slične promene na pšenici i ječmu nastaju dejstvom abiotičkih faktora, kao što su nedostatak ili slaba pristupačnost hranljivih elemenata, nepovoljni edafski i klimatski uslovi (Wiese, 1977). Poznato je da pristupačnost hraniva biljkama zavisi od vlažnosti, temperature, pH vrednosti i drugih fizičkih i hemijskih osobina zemljišta. Simptomi nedostatka makro i mikroelemenata, kao što su zaostajanje biljaka u porastu i promena boje lišća, najčešće se javljaju od bokorenja do klasanja. Naročito su vidljive ove promene na biljkama u slučajevima nedostatka azota u zemljištu. Simptomi nedostatka ovog elementa mogu se ispoljavati i u slučajevima kada je azot nepristupačan za biljke, zbog niskih temperatura, visoke vlažnosti, suše ili pogoršane mikrobiološke aktivnosti u zemljištu. Ovakvi simptomi se takođe sreću na zbijenim zemljištima, zbog pogoršanog vodnog i vazdušnog režima, kao i lakim i rastresitim terenima zbog brzog gubljenja vlage iz ornice.

Najjača pojava žutila pšenice registrovana je 1964. i 1965. godine u Srbiji, koja je u to vreme objašnjavana nedostatkom hranljivih elemenata, pre svega azota (Kostić, 1969). Na bazi rezultata višegodišnjih ispitivanja, ovaj autor, sa saradnicima (1990), ističe veliku ulogu fosfora u nastajanju hloroze lišća i propadanju pšenice.

Niske temperature, naročito dugotrajne golomrazice, izazivaju različite tipove oštećenja na ozimim usevima. Na ječmu češće dolazi do pripadanja klijanaca i drugih abnormalnih promena zbog veće osetljivosti na niske temperature u odnosu na pšenicu. Stepenn oštećenja zavisi od fiziološkog stanja biljaka, osobito od količine vode u biljnim tkivima, temperaturnih promena, relativne vlažnosti vazduha, prisustva snežnog pokrivača, tipa zemljišta i dr. Neki autori ističu da do izmrzavanja čvora bokorenja ječma može doći na temperaturama od -2 do -20 °C, u zavisnosti od sadržaja vode u tkivima, čak i kod biljaka koje su prošle fazu kalenja (Mathre, 1982). Led koji se stvara u čvoru bokorenja izaziva nekrotiranje tkiva i razdvajanje bokora. Najveća oštećenja nastaju na bujnim usevima i u godinama sa velikim temperaturnim promenama tokom zimskog perioda.

Kržljivost biljaka, hloroza lišća i smanjenje prinosa prilično se često sreću na pšenici i ječmu, kao rezultat neadekvatne primene nekih agrotehničkih mera i oštećenja od herbicida (Marić, 1988). Plitka setva ili polaganje semena na površinu zemljišta, na loše pripremljenoj ornici (zbog suše u jesen), povlači slabo klijanje i usporen razvoj klijanaca. Suša, visoke temperature i jaki vetrovi u proleće, izazivaju kod ovakvih useva izraženu kržljivost biljaka, pre svega zbog slabo razvijenog korena i nedostatka vlage u površinskom sloju ornice. I preduboka setva dovodi, pored ostalog, do slabog bokorenja biljaka i do opšte hloroze useva u proleće.

Na ječmu i pšenici prilično se često sreću vrlo uočljiva oštećenja od hormonskih herbicida, kao i od rezidua herbicida, primenjenih na predusevima, što je naročito slučaj s trijazinima. Pogoršanja fizičkih i hemijskih osobina zemljišta posle šećerne repe povlači razne abnormalne promene na pšenici i ječmu. Nepovoljno dejstvo interakcije raznih abiotičkih činilaca, verovatno je znatno češće u proizvodnji nego što se to može i najsavršenijim instrumentima otkriti.

SIMPTOMI BOLESTI

Ozimi ječam. Setva ozimog ječma obavljena je uglavnom krajem septembra i početkom oktobra meseca u vrlo povoljnim uslovima vlažnosti zemljišta. Nicanje biljaka bilo je dobro pa je izgled većine useva u jesen veoma povoljno ocenjivan. Može se reći da su ranije sejani usevi ušli u zimu s prilično bujnom vegetativnom masom.

Patološke promene na biljkama uočavane su tokom januara, a izrazitiji simptomi kržljivosti biljaka i hloroze lišća javljali su se tokom februara i marta. Vrlo uočljivi znaci bolesti ispoljavali su se hlorozom i propadanjem starijeg lišća i znatnim zaostajanjem biljaka u porastu. Mestimično smo nalazili oaze uginulih biljaka, naročito u depresijama njiva. Još češće je bila pojava uginulih delova bokora ječma. Korenov sistem obolelih biljaka bio je slabo razvijen i većim delom nekrotiran. Obolele biljke lako su čupane iz zemlje. Usevi su na nekim njivama bili znatno proređeni jer je veliki broj biljaka propao tokom zimskog perioda.

Raspored kržljivih i hlorotičnih biljaka bio je veoma neujednačen po pojedinim njivama. Čitavi usevi na nekim privatnim njivama bili su posednuti obolelim biljkama. Vrlo često smo, međutim, nalazili manje ili veće delove njiva, ili pravilne pojaseve na parcelama, sa izrazitijim simptomima bolesti. Uvratine njiva su u nekim slučajevima bile manje zahvaćene obolenjem. Usevi ranije setve bili su znatno jače oštećeni od ove bolesti nego kasniji. Anketiranjem većeg broja stručnjaka sa gazdinstava nismo došli do uverenja o jačoj pojavi lisnih vašiju tokom jeseni na ozimom ječmu. Nastajanjem toplijeg vremena tokom aprila i maja dolazi do znatnog oporavljanja biljaka na većini njiva pod ozimim ječmom.

Ozima pšenica. Detaljniju analizu vremenskih prilika, edafskih uslova i razvoja pšenice u Vojvodini tokom protekle proizvodne godine nedavno su dali Spasojević i Dragaš (1990). Oni ističu da su uslovi za osnovnu obradu i predsetvenu pripremu zemljišta kod prvog (9.X – 35.000 ha) i drugog roka setve (sredina oktobra – 39.500 ha) bili povoljni i da je nicanje useva bilo vrlo dobro. Suša u drugoj i trećoj dekadi oktobra otežavala je osnovnu obradu i pripremu zemljišta, zbog čega je kasnija setva bila manje kvalitetna (184.500 ha). Veći problemi kod setve nastajali su na zemljištima težeg mehaničkog sastava. Seme je često polagano plitko, ili je delom ostajalo na površini zemljišta. Prilične površine zasejane su pšenicom i u novembru (101.093 ha).

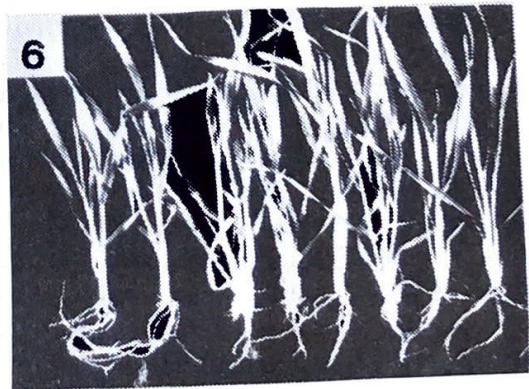
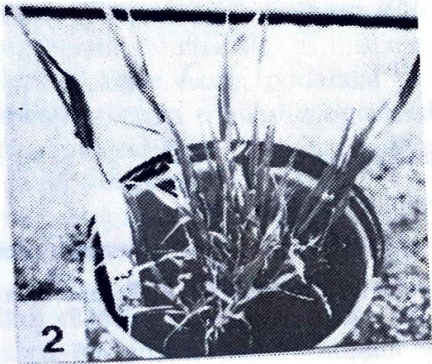
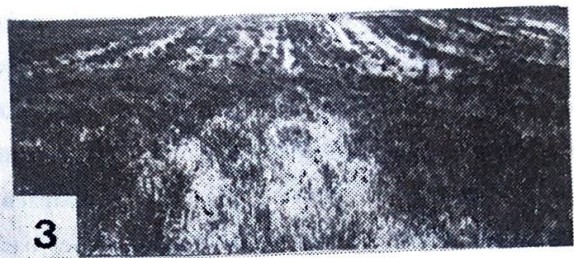
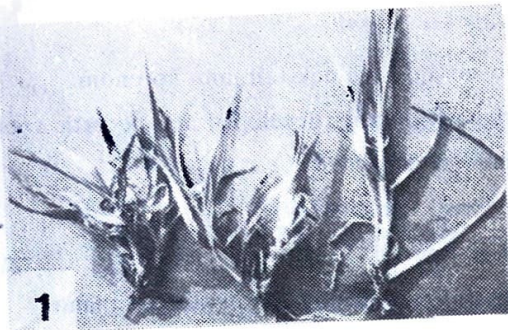
Veoma varijabilne vremenske prilike tokom zime, s jakim mrazovima bez snega, sa kraćim toplijim periodima nisu izazvali značajnije štete na pšenici. Mrazevi su prema pomenutim autorima prouzrokovali uglavnom oštećenje vrhova lišća, ali je na nekim osetljivim sortama pšenice dolazilo i do mestimičnog uginjavanja biljaka. Posle dugotrajne suše u martu, počinje da se javlja zaostajanje biljaka u porastu, hloroza i propadanje najstarijeg lišća. Obe abnormalne promene javljale su se na nekim njivama po čitavom usevu, dok se na drugim, to ispoljavalo bez neke pravilnosti, u dugim pojasevima, po manjim ili većim oazama, vrlo često u depresijama parcela. Na pšenici smo prilično retko nalazili izrazito kržljave biljke kao što je to bio slučaj na ječmu, čak i na usevima sličnog vremena setve i koji su se nalazili u neposrednoj blizini.

Jari ječam. Uslovi za setvu i početni razvoj jarog ječma bili su dosta povoljni. Međutim, niske temperature krajem druge dekade marta (18.III minimalne temperature od -8 do -10°C) uticale su na pojavu jake hloroze skoro na svim njivama pod jarim ječmom. Posle slabijih kiša i povećanja temperature, usevi su se u drugoj polovini aprila znatno popravili. Pregledom većeg broja njiva u rejonu Novi Bečej – Kikinda u drugoj polovini aprila, konstatovali smo veliku neujednačenost useva, kako po porastu biljaka, tako i po intenzitetu hloroze lišća. Na nekim njivama ove promene su nastajale zbog štetnog dejstva rezidua herbicida, ali je to najčešće bilo zbog preduboke ili suviše plitke setve. Tipično kržljave i hlorotične biljke (kao kod ozimog ječma) nalazili smo samo mestimično, na delovima njiva gde je seme bilo postavljeno plitko (1-2 cm). Neujednačeni porast biljaka i različiti intenzitet hloroze lišća na nekim njivama ili delovima parcela, mogu se objasniti heterogenošću zemljišta i drugim abiotičkim faktorima. U vreme višekratnog obilaska njiva, do pojave opisanih simptoma, nismo mogli utvrditi pojavu lisnih vašiju na jarom ječmu.

REZULTATI ISPITIVANJA U LABORATORIJ I U STAKLARI

Sa ugroženih površina pod ječmom i pšenicom, tokom marta i aprila, u laboratoriju smo donosili veći broj uzoraka obolelih biljaka radi preciznijeg uočavanja simptoma i drugih ispitivanja. Većina pregledanih biljaka ozimog ječma imala je slabo razvijen i nekrotiran koren. Fitopatološkim izolacijama iz korena i čvora bokorenja iz obolelih biljaka na hranljivoj podlozi dobijani su uglavnom saprofitni mikroorganizmi. Na osnovu ovih ispitivanja došli smo do zaključka da navedene promene na biljkama nisu nastale od fitopatogenih gljiva i bakterija. Do sličnih rezultata smo došli i analizom mrkih pega koje su se javljale na hlorotičnom lišću obolelih biljaka. Na korenu ovih biljaka nismo nalazili ni parazitne nematode.

U laboratoriji za virologiju Zavoda za fitopatologiju Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, izvršena je analiza ELISA testom uzoraka obolelih biljaka sa četiri njive pod ozimim ječmom, koji su imali potpuno identične simptome. Dobijeni rezultati ispitivanja pokazali su na dva uzorka pozitivnu a u druga dva negativnu reakciju prema virusu žute kržljivosti ječma (usmeno saopštenje Dr Jasnić). U ovoj laboratoriji je inače konstatovan virus u velikom broju uzoraka ječma i pšenice sa terena Vojvodine.



Sl. 1. Simptomi kržljivosti biljaka ozimog ječma sa slabo razvijenim i nekrotiranim korenom.

Figure 1. The symptoms of plant stunting of winter barley with poorly developed and necrotic root.

Sl. 2. Oporavljena kržljiva biljka ozimog ječma u uslovima staklare.

Figure 2. The regenerated plant of winter barley in the glasshouse conditions.

Sl. 3. Izgled oštećenog useva ozimog ječma sa izduženim pojasevima kržljivih biljaka.

Figure 3. The picture of damaged crops of winter barley with elongated belts of stunted plants.

Sl. 4. Kržljive biljke pšenice zbog plitke setve.

Figure 4. Stunted plants of wheat due to the shallow sowing.

Sl. 5. Izdužene i slabo izbokorene biljke pšenice zbog duboke setve.

Figure 5. Elongated and poorly tillered wheat plants due to the deep sowing.

Sl. 6. Izgled dobro izbokorene pšenice u uslovima optimalne dubine setve.

Figure 6. Well-tillered wheat plants in the conditions of the optimum sowing depth.

Sl. 7. Izgled pšenice u uslovima optimalne ishrane NPK hranivima (levo) i pri nedostatku azota (desno)

Figure 7. Wheat plants in the conditions of optimum fertilization with NPK fertilizers (left) and nitrogen deficit (right).

Sl. 8. Izgled pšenice u uslovima različite primene NPK hraniva.

Figure 8. Wheat plants in the conditions of different application of NPK fertilizers.

Izvestan broj biljaka ozimog ječma sa tipičnim simptomima kržljivosti donošene su sa njiva i presadivane u vegetacione sudove sa baštenskom zemljom i gajene u staklari na temperaturi od 20 do 25 °C. One su prekrivene mrežom radi zaštite od lisnih vašiju i zalivane vodom po potrebi. Iako su ove biljke imale znatno reduciran koren, one su se u staklari brzo oporavljale, lišće je gubilo žutu i dobijalo normalnu zelenu boju.

ULOGA ABIOTIČKIH FAKTORA U ETIOLOGIJI KRŽLJAVOSTI BILJAKA I HLOROZE LIŠĆA JEČMA I PŠENICE

Iako kržljivost biljaka i hloroza ječma i pšenice nije nova pojava u našoj zemlji, relativno malo podataka ima o etiologiji ove bolesti, njenoj rasprostranjenosti i štetama. Među stručnjacima dominiralo je mišljenje da su abiotički faktori najvažniji prouzrokovajući ove bolesti. Takođe nema podataka ni o štetnosti virusa žute kržljivosti ječma koji je duže vremena prisutan u Hrvatskoj. Verovatno da ova viroza nije izazivala veće štete pa joj zbog toga stručnjaci nisu poklanjali odgovarajuću pažnju. Otkrićem ovog virusa u Vojvodini ne mogu se tumačiti sve abnormalne pojave koje su registrovane protekle vegetacije na ječmu i pšenici. Neprihvatljiv je ekstremni stav koji uzroke opisanih obolenja pripisuje samo virusu. Takođe ne bi trebalo ni ignorisati značaj ovog parazita.

Posebne teškoće u dijagnosticiranju prirode uzročnika obolenja predstavlja činjenica o velikoj sličnosti simptoma virusa žute kržljivosti sa manifestacijama dejstva raznih abiotičkih faktora. Ne umanjujući eventualni značaj virusa u etiologiji bolesti, mi ćemo na ovom mestu izneti argumente koji govore da je kržljivost biljaka i hloroza lišća ječma i pšenice nastajala protekle vegetacije uglavnom dejstvom nepovoljnih agroekoloških uslova.

Kada se radi o ozimom ječmu treba reći da su ispoljeni simptomi obolenja bili veoma slični virusu žute kržljivosti. Međutim, uočavane su razlike koje nisu karakteristične za ovu virozu. Neki usevi su bili jako proređeni, što ukazuje na izmrzavanje biljaka tokom protekle zime. Smenjivanje jakih mrazeva bez snega, sa kraćim toplim periodima (minimalne temperature od 17 do 30 XI od -5 do -15 °C, noćne temperature tokom februara, od -7,5 do -9,9 °C) svakako su negativno uticale na prezimljavanje ozimog ječma. Verovatno je da su najveća oštećenja nastala početkom januara, kada su se jači mrazevi javili posle jednog kraćeg perioda toplog vremena (od 14. do 25. decembra, 10-20 °C). Uginuli bokori ječma ili pojedinačne osušene biljke mogle su se naći zalepljene za zemlju i tokom marta meseca.

Propadanje korena bila je opšta pojava na kržljivim biljkama, što nije karakterističan simptom žute kržljivosti ječma. Biljke su zaostajale u porastu tokom februara i marta zbog oštećenog korena od mrazeva, nedostatka vlage u površinskom sloju zemljišta i prilično visokih temperatura koje su u to vreme vladale (februar i mart su bili topliji od višegodišnjeg proseka). Presađivanjem kržljivih biljaka u staklaru, sa povoljnim uslovima vlažnosti i temperature, dolazilo je do brzog oporavljanja ječma i gubljenja žute boje iz lišća. To se ne bi moglo dogoditi da su biljke bile zaražene virusom.

Intenzitet pojave i raspored kržljivih biljaka po pojedinim parcelama ili delovima njiva, takođe su govorili u prilog oštećenja ječma od mraza. Znatno veći broj zdravih biljaka na uvratinama može se objasniti većom količinom semena i slabijim izmrzavanjem jer je na ovim mestima zemljište zbijenije. Na drugim delovima njive zemljište je bilo rastresitije zbog čega je dejstvo mraza bilo izraženije. O ispravnosti ovakvih tumačenja govori i činjenica da je valjanje oštećenih useva na nekim njivama imalo za posledicu brzo oporavljanje ječma. Isto tako, grupe kržljivih biljaka češće su nalažene u razorima i u manjim depresijama, zbog pliće setve. Obolenje se na nekim njivama javljalo u vidu izduženih pojaseva a na drugim, kržljave biljke su bile ravnomerno raspoređene po čitavoj parceli, što nije karakteristika viroznog obolenja. S obzirom da se virus prenosi lisnim vašima, to se obolenje u polju javlja u vidu manjih ili većih oaza. Takve manifestacije međutim ni u jednom slučaju nismo konstatovali.

Zarazom od virusa se takode ne može objasniti ujednačena pojava kržljavih biljaka na čitavim njivama, jer bi u takvim slučajevima morao biti zapažen izuzetno jak napad lisnih vašiju. Plitka setva je po našem mišljenju bila uzrok većim oštećenjima biljaka od mraza.

Treba takode istaći da karakteristične simptome obolenja nismo sretali na pšenici koja se nalazila u neposrednoj blizini jako oštećenih useva ječma, iako je setva obavljena u približno isto vreme. To se jedino može objasniti razlikama u otpornosti ovih biljaka prema mrazu.

Jača oštećenja useva ranije setve može se tumačiti većom osetljivošću bujnijih biljaka ječma prema mrazu. Poznato je da su gajeni ozimi ječmovi osetljiviji prema niskim temperaturama od pšenice. Protekle zime registrovana su izmrzavanja semenske šećerne repe i uljane repe na većem broju njiva u Vojvodini.

Iako je ozimi ječam u rano proleće izgledao veoma loše, prve kiše i povoljniji toplotni uslovi tokom proleća uticali su na znatno oporavljanje useva. To se međutim ne događa u slučajevima zaraze od virusa žute kržljivosti ječma. I ostvareni prinosi ozimog ječma na društvenim gazdinstvima od 4,7 tona po hektaru potvrđuju ispravnost preporuka stručnjaka da se ne preoravaju usevi (tab. 1). Na nekim usevima, koji su u proleće bili potpuno hlorotični, dobijani su prinosi koji su se kretali između 5 i 6 tona po hektaru.

Tabela 1

Prosečni prinosi ozimog i jarog ječma na društvenom i privatnom sektoru tokom 1990. godine u Vojvodini ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Average yields of winter and spring barley in the social and private sector in the course of 1990., in Vojvodina.

	Ozimi ječam Winter barley	Jari ječam Spring barley
Društveni Social	4.721	4.424
Privatni Private	3.915	3.627
Prosečno u 1990. Average in 1990.	4.320	3.952
Prosečno 1981/1990. Average 1981/1990.	4.095	3.402

* Podaci Sekretarijata za poljoprivredu i šumarstvo Izvršnog veća Vojvodine.

Pojava jako kržljavih biljaka sa hlorozom lišća rede je nalažena prošle vegetacije na pšenici u odnosu na neke ranije godine. To se može tumačiti povoljnim uslovima za osnovnu obradu i pripremu zemljišta za setvu, optimalnom dubinom setve u jesen 1989. godine, dobrim prezimljavanjem useva tokom zime i pogodnim vremenskim prilikama u proleće 1990. godine. Kao što smo već istakli, kržljivost pšenice naročito je bila rasprostranjena u godinama sa sušom u jesenjem periodu, kada je seme polagano suviše plitko ili je delom ostajalo na površini ornice.

Protekle vegetacije se međutim na nekim usevima javljala hloroza starijeg lišća i zaostajanje biljaka u porastu sa simptomima koji su ukazivali na nedostatak azota u zemljištu. Izvesna ispitivanja uzroka ovih abnormalnih promena izvodili smo na dve njive poljoprivrednog dobra iz Novog Miloševa. Predusevi na ovim parcelama bili su ječam i pšenica posle kojih je osnovnom obradom zaorana slama u zemljište. Zemljište je težeg mehaničkog sastava. Setva je obavljena početkom oktobra. Intenzivna hloroza lišća i zaostajanje biljaka u porastu zapaženi su krajem marta i početkom aprila meseca.

U vreme intenzivne pojave hloroze, izvestan broj biljaka presadili smo sa njiva u vegetacione sudove s baštenskom zemljom i gajili ih u uslovima staklare. Ove biljke su se brzo oporavile, poprimajući normalnu zelenu boju. Slična situacija se dogodila i u polju, gde su se usevi u drugoj polovini aprila i tokom maja znatno popravili. Na jednoj njivi sa sortom *Derdanka* dobijen je osrednji ($4,9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), a na drugoj sa sortom *Partizanka* niska, prilično dobar prinos ($6,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Treba reći da na uzorcima obolelih biljaka sa ovih njiva nije utvrđeno prisustvo virusa žute kržljivosti (Dr Jasnić), niti drugih patogenih organizama. Pretpostavljamo da je loša mikrobiološka aktivnost, zbog zaorane organske mase u hladnom i suvom zemljištu težeg mehaničkog sastava na ovim njivama uticala na slabo usvajanje azota i drugih hraniva.

Potpuno identični simptomi zaostajanja biljaka u porastu i hloroza lišća javljali su se u nekoliko agrotehničkih ogleda koji su izvođeni na oglednom polju Rimski Šančevi 1990. godine. Skoro po pravilu ove promene su nastajale od bokorenja do vlatanja u varijantama bez azotnih đubriva.

Opšte govoreći, bolesti kako parazitne tako i neparazitne, nisu imale značajnijeg uticaja na prinos pšenice tokom protekle vegetacije. To je jedan od razloga što su protekle vegetacije postignuti rekordni prinosi pšenice u Vojvodini.

ZAKLJUČAK

Proučavajući uzroke neuobičajeno jake pojave kržljivosti biljaka i hloroze lišća ozimog ječma, kao i sličnih promena na pšenici i jarom ječmu tokom proleća 1990. godine u Vojvodini, došli smo do sledećih zaključaka:

1. Iako su simptomi na ozimom ječmu bili dosta slični virusu žute kržljivosti, neke manifestacije su ukazivale na neparazitnu prirodu ove bolesti. Na pojedinim njivama konstatovali smo priličan broj uginulih biljaka. Korenov sistem kod kržljivih biljaka bio je slabo razvijen i nekrotiran, zbog čega je u sušnim uslovima izgubio kontakt sa vlagom u zemljištu. To je razlog što je valjanje doprinosilo oporavljanju oštećenih useva. Nisu utvrđene određene pravilnosti u rasporedu kržljivih biljaka u polju, što je inače karakteristično za virozu (po oazama). Jaki mrazevi bez snega, sa kraćim toplim periodima protekle zime, bili su osnovni prouzrokovani oštećivanja ječma, naročito bujnijih useva ranije setve. Kiše i toplije vreme u drugoj polovini aprila i tokom maja, znatno su poboljšali stanje oštećenih useva, što je omogućilo da se postignu zadovoljavajući prinosi.

2. Zimski mrazevi prouzrokovali su neznatna oštećenja na pšenici jer je ova biljka otpornija na niske temperature. Tipično kržljave i hlorotične biljke retko su nalažene ove godine na pšenici. One su se češće javljale ranijih godina na njivama sa plitkom setvom i sušom u vreme bokorenja i vlatanja. Protekle vegetacije na pojedinačnim usevima uočena je hloroza i zaostajanje biljaka u porastu, simptomi koji su ukazivali na nedostatak azota. Ovakvi usevi su se takođe u kasnijem periodu oporavili.

3. Opšta hloroza jarog ječma zapažena je posle mrazeva u martu ali su usevi kasnije dobili normalnu zelenu boju. Pojava neujednačenog porasta biljaka na pojedinim delovima njiva posledica su propusta u agrotehnici, toksičnog dejstva herbicida i heterogenosti zemljišta.

LITERATURA

- Balaž F., Jasnić S. (1990): Virus žute patuljavosti ječma na ječmu i pšenici u Jugoslaviji (Barley yellow dwarf virus). *Glasnik zaštite bilja* 5:185-186, Zagreb.
- Burnett A.P. (1987): World perspectives on Barley Yellow Dwarf. *Proceedings of the Inter. Workshop. Udine, Italy.*
- Kostić M. (1969): Proučavanje pojave žutila na pšenici. Izveštaj o radu u 1969. godini, Zavod za strna žita Kragujevac.

- Kostić M., Đokić D., Ognjanović R., Jelić M., Lomović S. (1990): Slabo dubrenje i ishrana fosforom kao uzrok masovnog žućenja i sušenja pšenice u proleće. Savetovanje o proizvodnji pšenice i drugih strnih žita. 27. i 28. septembar, Kopaonik.
- Marić A. (1989): Pojava i značaj neparazitskih bolesti pšenice. Glasnik zaštite bilja 8, 9, 10: 320-323, Zagreb.
- Mathre E.D. (1982): Compendium of Barley Diseases. Amer. Phyt. Soc.
- Paliwal C.Y., Andrews J.C. (1987): Barley yellow dwarf virus host plant interactions affecting winter stress tolerance. Proceedings of the Inter. Workshop, Udine, Italy.
- Spasojević B., Dragaš D. (1990): Analiza vremenskih uslova u vegetacionom periodu i njihov uticaj na razvoj pšenice i drugih strnih žita, 27. i 28. septembar, Kopaonik.
- Wiese M.V. (1977): Compendium of Wheat diseases. The American Phytopathological Society: 1-106.
- Zillinsky F.J. (1983): Common Diseases of Small Grain Cereals: A Guide to Identification: 1-141, CIMMYT, Mexico.

SOME OF THE NON-PARASITIC FACTORS WHICH CAUSE STUNTING AND YELLOWING OF BARLEY AND WHEAT

Marić, A., Jevtić, R., and Stojšin Vera
Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Institute of Plant Protection,
Institute of Field and Vegetable Crops, Yugoslavia

Summary

The results of the studies of the etiology of an unusually frequent occurrence of yellow and stunted plants of winter barley, which occurred in 1990 in Vojvodina, have been present in this report. Although there were some similarities with the yellow dwarf virus of barley, the appearance of some symptoms of the disease was different. Many dead plants were found in the fields. The root of stunted plants was weak, necrotic and completely damaged. Transplanted stunted plants recovered in the glasshouse conditions. The destroyed root lost a close contact with the soil, moisture and rolling under dry conditions increased the regeneration of diseased plants. There were no patches of the diseased plants, which is an important sign of the barley yellow dwarf virus.

Severe winter frosts, without snow, in the course of the short period of hot weather during last winter, were the main factor which caused damages on winter barley. More damages were observed on the early crops with well developed plants in the autumn. By increasing temperatures in April and May, most of the damaged crops recovered, rendering the satisfactory yield of winter barley.

A negligible damage of winter wheat by frosts has been observed, early in the spring last year. It is well known that this plant is more resistant to low temperatures, compared to barley. In some wheat fields, the weak development of plants and yellowing of older leaves were observed. These are the symptoms of nitrogen deficit. These crops also recovered in the later vegetation period.

The severe yellowing of spring barley occurred after a short period of frosts in the second part of March. With increasing temperatures and under conditions of optimum soil moistures, all crops of spring barley recovered. Only in the optimum soil moistures, all crops of spring barley recovered. Only in the fields with shallow sowing, a yellow sowing, a yellow and stunted plants have been observed.