

Josip Cipot

Institut za istraživanje tla Poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta  
Zagreb

## REZULTATI FENOLOŠKIH OPAŽANJA PŠENICE U<sub>1</sub> I ANALIZA VREMENSKIH FAKTORA U PERIODU OD 1946—1957. GODINE NA PODRUČJU NR HRVATSKE

### UVOD

U općem nastojanju za povećanje prinosa poljoprivrednih kultura, a naročito naše najvažnije kulture — pšenice — pokušat ćemo analizom raspoloživih fenoloških i meteoroloških podataka dati prilog rješavanju toga našeg važnog problema.

S obzirom na pomanjkanje radova s tretiranog područja kod nas, smatramo da će interpretacija ovih materijala korisno poslužiti kao prilog u daljnjem radu na povećanju prinosa pšenice.

Prvi počeci fenoloških opažanja kod nas datiraju iz druge polovine XIX stoljeća. I kasnije je bilo pokušaja povremenih fenoloških opažanja, čiji su inicijatori uglavnom, bile škole i razne ustanove. Taj rad je bio pionirski ali nepovezan. O historijatu fenoloških opažanja kod nas i u svijetu pisano je u biografskim radovima — Kovačević (5b), Jugo (5a).

Sistematskim fenološkim opažanjima kod nas započelo se tek 1946. godine, najprije u Hrvatskoj, a kasnije, 1951. godine na cijelom području FNR Jugoslavije. Opažanja u Hrvatskoj organizirao je 1946. g. Institut za proizvodnju i oplemenjivanje bilja kod bivšeg Zemaljskog poljoprivrednog zavoda u Zagrebu, dok je organizaciju fenološke službe na teritoriju cijele FNRJ 1951. g. proveo Agrometeorološki odjel Savezne uprave hidrometeorološke službe u Beogradu.

Tim organiziranim opažanjima od 1946. g. nadalje, prikupljeni su prvi fenološki podaci praktične vrijednosti, koji mogu korisno poslužiti u svrhu proučavanja klimatskih uvjeta u određenom području s obzirom na povoljnost za razvitak pojedine biljne vrste, odnosno za stvaranje takvih biljnih sorata koje će svojim svojstvima moći izbjeći izvjesne klimatske nepovoljnosti. Poznato je, naime, da je biljka u svome razvoju vrlo osjetljiva na promjenu vremenskih faktora, među kojima su najvažniji toplina i oborine. Biljka zbog jačih vremenskih poremećaja može kasniti ili ubrzavati svoj razvoj, a ponekad i propadati, što se u svakom slučaju odražava na prinos.

U ovome radu nemamo namjeru vršiti analizu ostalih važnih faktora, koji direktno ili indirektno utječu na razvoj biljke i njezin prinos (tlo, agrotehnika, sjeme i drugo), već samo želimo uz interpretaciju raspoloživih fenoloških podataka razmotriti utjecaj glavnih vremenskih faktora na razvoj biljke od sjetve do žetve.

Obzirom na primarni značaj i mjesto koje pšenica zauzima u našoj poljoprivredi, odabrali smo za razmatranje kulture ozime pšenice sorta U<sub>1</sub>, kao srednje ranu i tada najrasprostranjeniju sortu (1957. g) uzgojenu u našim klimatskim uvjetima — Potočana c (7). Ovdje izneseni rezultati analize fenoloških podataka pšenice U<sub>1</sub> mogu poslužiti kao prilog rajonizaciji i drugih sorata pšenice, analizi rezultata uzgoja uvezenih vsokorodnih talijanskih sorti, kao i selekcionerima u radu na uzgoju novih kvalitetnijih domaćih sorti i drugo.

U radu smo se služili podacima fenoloških opažanja pšenice U<sub>1</sub>, prikupljenim na području NR Hrvatske i susjednih republika, od 1946. do 1957. god., prema literaturi — (3), (4), (8), te meteorološkim podacima — literatura (6).

Analiza naprijed navedenih podataka (uslijed pomanjkanja domaćih radova) vršena je prema vlastitoj metodici, a dijelom prema literaturi — Azzi (1), Cipot (2), Sečen (9), Schnelle (10).

## PODACI FENOLOŠKIH OPAŽANJA PŠENICE U<sub>1</sub>

Od raspoložive fenološke građe korišteni su podaci onih mjesta, koja su imala 5 i više godina pouzdanih opažanja. Takvih mjesta, sa duljim nizom i relativno sigurnim podacima za izradu fenološke karte razvoja klasanja i razvoja pšenice U<sub>1</sub> na području istočne i sjeverne Hrvatske, imali smo oko 30, dok su nam mjesta s kraćim nizom opažanja poslužila kao dopuna.

Iz provjerenih podataka izračunali smo višegodišnje prosječne vrijednosti pojedinih razvojnih faza pšenice U<sub>1</sub>, čije podatke za nekoliko mjesta u važnijim proizvodnim rejonima iznosimo u tabeli 1.

*Fenološki podaci pšenice U<sub>1</sub>*  
(Prosjeck 1946—1957. god.)

Tabela 1.

MJESTO	Godine opažanja	Nadmorska visina	Feno - faze					
			Sjetva	Nicanje	Klasanje	Cvatanje	Mliječ. zrioba	Žetva
Brestovac —								
»Belje«	1948.-56.	91	4. X	11. X	22. V	30. V	23. VI	5. VII
Osijek	1947.-57.	94	13. X	28. X	24. V	3. VI	20. VI	5. VII
Đakovo	1946.-57.	111	15. X	5. XI		3. VI		9. VII
Babina Greda	1946.-57.	86	24. X	5. XI	22. V	5. VI	23. VI	5. VII
Sl. Požeга	1946.-57.	152	11. X	23. X	22. V	30. V	24. VI	9. VII
Virovitica	1947.-56.	122	10. X	24. X	23. V	2. VI	23. VI	10. VII
Bjelovar	1946.-57.	141	21. X	6. XI	25. V	7. VI	19. VI	9. VII
Miokovićevo	1949.-56.	143	5. X	15. X	21. V	29. V		9. VII
Šaulovec	1949.-57.	200	29. IX	9. X	23. V	4. VI	25. VI	11. VII
Kostel	1947.-57.	235	7. X	20. X	1. VI	13. VI	4. VII	19. VII
Botinec-								
Brezovica	1950.-58.	116	14. X	26. X	23. V	31. V	24. VI	5. VII
Knin	1946.-56.	234	7. X	17. X	14. V	22. V	11. VI	30. VI
Imotski	1951.-57.	460	12. X	23. X	21. V	30. V	22. VI	4. VII
Vrana								
(Biograd)	1946.-57.	8			28. IV			
Valtura								
(Pula)	1949.-51.	16			26. IV			

Navedeni fenološki podaci odabranih 15 mjesta daju nam pregled prosječnih rokova, odnosno razvojnih faza pšenice U<sub>1</sub> na području Hrvatske. Veća odstupanja rokova između pojedinih mjesta uočavamo kod sjetve i nicanja pšenice, što je uglavnom uzrok nepovoljnih vremenskih prilika, a dijelom i nepridržavanja optimalnih rokova sjetve. U svim ostalim razvojnim fazama pšenice U<sub>1</sub> odstupanja u sličnim klimatskim područjima su manja. Naravno, pri toj ocjeni — pored vremenskih faktora i tipa tla — moramo imati na umu i faktor nadmorske visine i ekspoziciju staništa.

Iznijete fenološke podatke po mjestima preračunali smo u prosjeke po poljoprivrednim rajonima, pa smo dobili rokove koji se uglavnom poklapaju sa fenofazama — Potočana c (8), Sečen (9).

Prosječni rok sjetve pšenice U<sub>1</sub> na području Hrvatske, prema ovim podacima, kretao se između 9. — 14. listopada, a nicanje između 20. — 23. listopada, tj. 11 — 14 dana nakon sjetve.

Busanje pšenice u 40% godina nastupalo je nakon okopnjenja snijega, tj. u prvoj polovini ožujka, što govori u prilog ranijoj sjetvi s obzirom na niske temperature i opasnost od mogućih golomrzica, naročito na kontinentalnom području Hrvatske.

Srednji rok klasanja pšenice U<sub>1</sub> na području I i II poljoprivrednog rajona kretao se između 22. — 25. svibnja, na području III rajona oko 30. svibnja, a na primorskom području u prvoj dekadi svibnja. Cvatnja je u prosjeku nastupila 10—12. dana iza klasanja pšenice.

Tabela 2. Podaci o rokovima, koji se uglavnom poklapaju sa fenofazama

Rajon	Sjet- va	Nica- nje	Kla- sanje	Cvat- nja	Mliječ. zrioba	Žetva
I rajon — slavonski —	13. X	26. X	22. V	2. VI	23. VI	7. VII
II rajon — srednje-hrvatski, —	9. X	28. X	25. V	4. VI	26. VI	11. VII
III rajon — goransko-lički	14. X	24. X	30. V	—	—	15. VII
IV rajon — jadranski —	10. X	20. X	7. V	18. V	11. VI	25. VI

Prosječni datum mliječne zriobe na području istočne Hrvatske nastupio je polovinom treće dekade lipnja, a na primorskom rajonu krajem prve dekade lipnja. Srednji datum žetve dolazio je oko 14 dana nakon mliječne zriobe, i to u I rajonu 7. VII, u II rajonu 11. VII, u III rajonu 15. VII, a u IV rajonu oko 25. VI.

Kako su navedeni rokovi razvoja razmatrane sorte pšenice U<sub>1</sub> i njoj sličnih odgovarali postojećim klimatskim uslovima i obratno, vidjet ćemo u kasnijem izlaganju u analizi glavnih vremenskih faktora.

#### FENOLOŠKA KARTA — KLASANJE PŠENICE U<sub>1</sub>

Proces klasanja i cvatnju pšenice možemo smatrati jednom od najvažnijih razvojnih faza u formiranju visine prinosa. Budući, da ova razvojna faza prvenstveno ovisi o glavnim vremenskim faktorima (oborina i temperature), to o njihovoj povoljnosti ovisi i uspjeh oplodnje.

Na osnovu višegodišnjih podataka, koje smo primili izrađena je priložena fenološka karta klasanja pšenice U<sub>1</sub> na području NR Hrvatske (Sl. 1). Područja klasanja pšenice ubilježavana su u karti pentadno, a označavana su crtom (izofenom) i odgovarajućom šrafurom. Podaci predstavljaju prosječni datum za razdoblje 1946.—1957. godine.

Iz fenološke karte je vidljivo, da se na većem dijelu žitorodnog područja I i II poljoprivrednog rajona srednja faza klasanja odvijala između 21. — 25. svibnja. Srednji dio istočne Slavonije imao je u prosjeku nešto raniji i nastup klasanja isto kao i područje Vojvodine, tj. između 16. — 20. svibnja. Okolni predjeli Spačve, Psunja, Krndije, Papuka i Ivančice, te zapadni Kordun, imali su srednji rok klasanja, između 26. V do 5. VI. Ovaj kasniji nastup klasanja uvjetovan je uglavnom većom nadmorskom visinom i nešto hladnijom klimom. Klasanje pšenice U<sub>1</sub> na primorskom području odvijalo se između 20. — 30. travnja, dok se na predjelima udaljenijim od obale i s porastom nadmorske visine datumi klasanja postepeno pomiču od 1. na 15. svibanj (područje Ravnih Kotara i unutrašnjost Istre).

Rok klasanja pšenice na karti nije označen na onim područjima III i IV poljoprivrednog rajona gdje nije bilo dovoljno pouzdanih podataka, ili se tamo razmatrana sorta pšenice malo ili uopće nije sijala.

Iz priložene fenološke karte je vidljivo, da je faza klasanja pšenice U<sub>1</sub> prosječno trajala od 25. IV u primorskom rajonu, do 5. VII u unutrašnjosti Hrvatske. Ovaj dugi interval klasanja od oko 50 dana, jedne iste sorte — uvjetovan je uglavnom znatnim klimatskim razlikama između pojedinih područja u NR Hrvatskoj. Razlike u datumu klasanja najmanje su na području I i II poljoprivrednog rajona, a iznose u prosjeku svega 1—5 dana, međutim, ta su odstupanja na području III i IV rajona znatno veća, što ovisi o reljefnim i klimatskim utjecajima. Tako su izgledali prosječni rokovi klasanja pšenice U<sub>1</sub> na području NRH, za period 1946.—1957. go-

dine, međutim, od tih rokova postoje znatna odstupanja u pojedinim ekstremnim godinama. Tako npr., najranije klasanje zabilježeno je 1946. godine, kada je sorta U<sub>1</sub> isklasala u istočnoj Slavoniji između 1. i 5. svibnja, a na primorskim područjima od 15. do 20. travnja. Godina s većim zakašnjenjem klasanja pšenice U<sub>1</sub> bila je 1954. Te godine ova sorta je klasala u Slavoniji između 1. i 8. lipnja, a na primorju od 15. do 25. svibnja. Ovaj podatak nam govori, da klasanje pšenice u ekstremnim godinama na istom mjestu može odstupati punih mjesec dana.

Prema raspoloživim dvanaestogodišnjim podacima fenoloških opažanja, čestina pojedinih rokova klasanja pšenice U<sub>1</sub> u Slavoniji bila je slijedeća :

5. V — 10. V	17 % godina
11. V — 17. V	0 % „
18. V — 27. V	58 % „
28. V — 1. VI	25 % „

Kako vidimo, iz ovih podataka, klasanja pšenice U<sub>1</sub> u Slavoniji u 58% godina nastupala je između 18. i 27. svibnja, što se poklapa s optimalnim rokom za to područje. Postotak godina s kasnijim klasanjem veći je od ranijeg klasanja u omjeru 25 : 17% godina, što zajedno čini 42% godina u kojima vremenske prilike nisu bile povoljne u optimalnom roku klasanja pšenice U<sub>1</sub>.

### ODSTUPANJE RAZVOJNIH FAZA PŠENICE

Odstupanje pojedinih razvojnih faza pšenice U<sub>1</sub> od sjetve do žetve po godinama i od višegodišnjeg prosjeka dajemo u grafičkom prikazu (Sl. 2.). Zbog obimnosti materijala odabrali smo samo tri mjesta iz klimatski različitih područja, i to Osijek, Botinec-Brezovica i Knin. Radi preglednosti, u grafikon smo uvrstili glavne razvojne faze pšenice kako slijedi : sjetva-nicanje, busanje, klasanje-cvatnja (oplodnja) te mliječna zrioba-žetva.

Rezultat djelovanja vremenskih faktora na razvoj pšenice vidljiv je iz duljine trajanja pojedine fenofaze što ovisi o glavnim vremenskim faktorima (oborine i temperature). Na primjer, u povoljnim vremenskim prilikama 1953. g. pšenica je niknula za 8 dana (od 25. IX — 3. X), međutim, 1957. godine zbog sušne jeseni za taj proces bilo je potrebno punih mjesec dana, tj. od 31. X — 1. XII. Sličnih poremećaja ima i kod ostalih razvojnih faza, npr. klasanja i cvatnje, te mliječne zriobe i žetve. Konačno, svi ti poremećaji u razvoju utječu na visinu prinosa, a uslovljeni su uglavnom vremenskim nepogodama.

### ANALIZA GLAVNIH KLIMATSKIH FAKTORA

U nastavku ćemo pokušati da izvršimo analizu glavnih vremenskih faktora, odnosno, nastojat ćemo ustanoviti učestalost nepovoljnih godina i perioda u pojedinim stadijima razvoja pšenice.

Pravovremena jesenska sjetva je važna mjera vezana za uspjeh prezimljenja pšenice, njezin daljnji razvoj i prinos. Pretpostavimo, da su svi ostali faktori za izvođenje sjetve osigurani na vrijeme, ona objektivno može kasniti samo iz dva razloga — zbog suše ili kišovitog vremena, odnosno prevlažnog tla.

Od razmatranih 12 godina (1946. — 1957.), za koje raspoložemo i odgovarajućim fenološkim podacima, vremenski uslovi za sjetvu i nicanje izraženi u % godina dani su u tabeli 3.

Tabela 3.

Mjesto	% godina	
	sa sušom u IX—X mjes.	s kišovitim vremenom u IX—XI mjes.
Osijek	50	25
Botinec	17	33
Knin	25	33



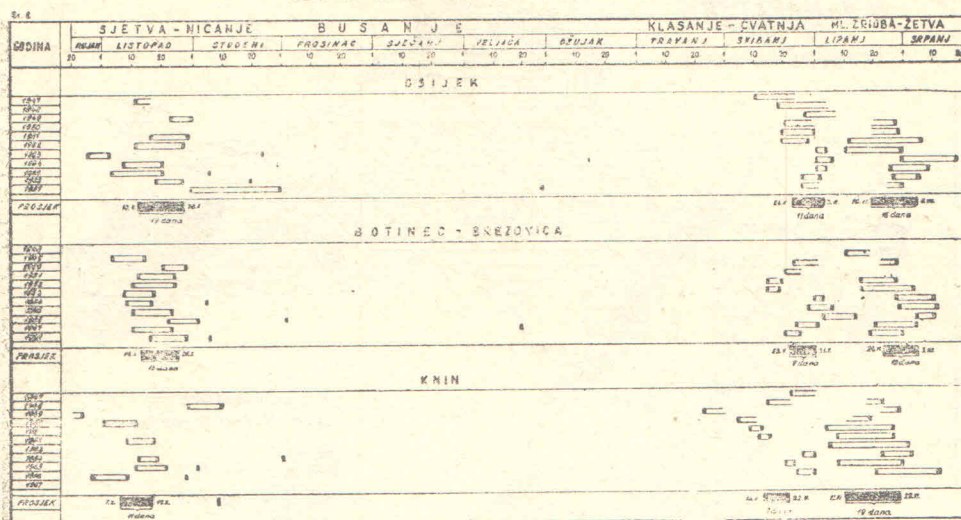
Slika 1

U Slavoniji od ukupno 12 godina, 6 ili 50% bilo je sušnih u optimalnom roku sjetve, i to: 1946., 1947., 1949., 1951., 1953., 1956., tj. gotovo svake druge godine bila je suša. Od navedenih 6., u četiri godine obilne oborine (potrebne za nicanje) pale su u studenom. Kišoviti jeseni — koje su ometale sjetvu — bilo je u Slavoniji oko 25%, dok je povoljnih za normalno izvođenje sjetve bilo isto toliko. Situacija za sjetvu u ostalom dijelu Hrvatske, u tih 12 godina bila je povoljnija.

Smatramo, da je u sušnoj jeseni — ukoliko se radi o lakšim i za sjetvu donekle povoljnim tlima — potrebno sjetvu obaviti u optimalnom roku, pa makar i u »suhu zemlju«. Zakašnjele jesenske kiše, ako ne padnu do 15. listopada, one padnu u 70% godina nakon sjetve, tj. tokom druge polovine listopada ili u studenom, odnosno u periodu kada još uvijek postoje povoljni uslovi za normalno nicanje i busanje prije nastupa snježnog pokrivača, te niskih temperatura s mogućim golomrazicama. Međutim, zakašnjele jesenske kiše, koje dođu u studenom, redovito traju nešto dulje; time tlo postaje premokro, evaporacija se zbog nižih temperatura znatno smanjuje, čime se ozbiljno otežava, a na težim i podvodnim tlima potpuno onemogućuje izvođenje sjetve. Nakon kasnih jesenskih kiša, u studenom, rijetko mogu nastupiti povoljni uvjeti za sjetvu. Najčešće iza tih kiša nastupa osjetan pad temperature, a slijede i snježne oborine, koje se mogu i zadržati na tlu, čime se daljnja jesenska sjetva dovodi u pitanje. Smatramo, da se optimalnih rokova sjetve treba

## GRAFIČKI PRIKAZ

ODSTUPANJA RAZLIČNIH FAZA PŠENICE U, OD NŠEGODIŠNJEG PROSJEKA



Slika 2

pridrživati do mogućih granica. Mislimo da će kod sjetve u »suhu zemlju« gubici u sjemenu i gustoći — sklopu usjeva te konačnom prinosu biti manji, nego čekanjem na kiše odgađati sjetvu na znatno nepovoljnije uslove, ili za proljeće. U takvim slučajevima prinosi će najčešće biti još niži, uzmemo li u obzir, da takvi neotporni usjevi mogu stradati od eventualnih golomrazica ili proljetne suše.

Povoljnost vremenskih uslova za prezimljenje pšenice otkrivaju nam prosječni višegodišnji podaci o trajanju snježnog pokriva, visini snijega, apsolutnim minimalnim temperaturama i njihovoj učestalosti.

Tabela 4.

Mjesto	Prosječno trajanje snijega na tlu			% godina sa snijegom na tlu			
	od	do	broj dana	manje od 10 dana	11—30 dana	31—50 dana	više od 50 dana
Osijek	13. XII	10. III	33	14	42	21	23
Zagreb	13. XII	24. II	32	19	35	31	15

Snježni pokrov se na tlu u Osijeku prosječno zadržava od 13. XII do 10. III, u ukupnom trajanju od 33 dana, a na području Zagreba od 13. XII do 24. II, tj. s povremenim prekidima ukupno 32 dana. Na području Osijeka, snijeg se na tlu u trajanju od 11—30 dana zadržava u 42% godina, a trajnijim od 30 dana ukupno u 44% godina. U 14% godina snijeg se na tlu nalazi manje od 10 dana. Slična situacija, s manjim odstupanjima, je i na području Zagreba. Besprekidni snježni pokrov dulji od 30 dana javlja se u svega 25% godina.

Interesantan je, također, podatak o maksimalnoj visini snijega, odnosno % godina s pojedinim najvećim visinama snijega, pa dajemo i taj podatak za područje Zagreba. U 26% godina maksimalna visina snijega kreće se do 10 cm, u 24% godina od 11—20 cm, isto toliko % godina od 21—30 cm, dok je u ostalih 26% godina maksimalna visina snijega veća od 30 cm. Prosječna visina snijega u Osijeku iznosi 23 cm, a u Zagrebu 24 cm. Najveća zabilježena visina snijega u Osijeku iznosi 49 cm (13. III 1932. g.), a u Zagrebu 80 cm (16. II 1929. g.).

Prosječna višegodišnja količina vode od snježnih oborina tokom zime u Zagrebu iznosi 80—90 mm. odnosno svega 9% od ukupne godišnje sume oborina.

Pored snježnog pokrova kod prezimljenja usjeva značajnu ulogu imaju apsolutne minimalne temperature. — Tokom posljednjih tridesetak zima na odabrana tri mjesta zabilježene su slijedeće najniže temperature:

Osijek	—25,6° C (11. II 1929.)
Zagreb-Borongaj	—30,5° C (15. II 1940.)
Knin	—18,4° C (17. II 1956.)

Učestalost godina s pojavom apsolutnih minimalnih temperatura od —10° C., —15° C., —20° C i nižima izražena u % godina na području Osijeka, iskazana je u tabeli 5.

Tabela 5.

Apsolutni minimum temperature	XI	Mjeseci				III
		XII	I	II	% godina	
—10° C	5	42	60	56	7	
—15° C	—	13	38	31	2	
—20° C	—	4	18	13	—	

Podaci nam dakle, pokazuju da se apsolutne minimalne temperature od —10° C i niže, u prosjeku mogu javiti svake zime do 10 puta, temperature do —15° C pojavljuju se u 84% godina, a —20° C i niže u prosjeku tek svake treće godine, i to najčešće u siječnju i veljači kod osrednjeg snježnog pokrova.

U fazi naglog porasta pšenice u periodu vlatanje-klanjanje, naročito su važni oborinski uvjeti, odnosno vlaga tla i temperature. O njihovim odnosima u toj fazi razvoja pšenice ovisi uglavnom visina prinosa. Temperaturni uslovi u tom ciklusu kod nas su uglavnom povoljni, međutim, nešto drugačija je situacija kod oborina.

Prema prof Azzi-u, u fazi vlatanje-klanjanje, pšenici je potrebno minimum 40, a maksimum 116 mm oborina. Budući, da se taj ekvivalenat odnosi na sorte i prilike koje postoje i kod nas, to ovaj ekvivalenat možemo primijeniti i u našem slučaju.

Oborinski režim u periodu vlatanje-klanjanje u razdoblju 1946.—1957. g., u razmatrana tri mjesta, vidljiv je iz tabele 6.

Tabela 6.

Mjesto	Oborine — Godina	
	Manjak	Višak
Osijek	1946., 1949., 1950., 1952.	1956., 1957.
Botinec	1950., 1952.	1953., 1954., 1955., 1956., 1957.
Knin	1950., 1955.	1949., 1953., 1954., 1957.

U sjevernim i zapadnim krajevima Hrvatske prevladavaju godine s viškom oborina u periodu vlatanja-klanjanja, i to u 30—40% godina, dok se u istočnim krajevima Slavonije češće javlja manjak, a rjeđe višak oborina u periodu pred klanjanje. Uzimajući u obzir i ostale klimatske faktore važne u toj razvojnoj fazi pšenice, možemo zaključiti, da su uslovi uglavnom zadovoljavajući.

Posljednja razvojna faza pšenice (zrioba) u sušnim godinama često dolazi pod udar visokih temperatura, odnosno, prisilnu zriobu, čime mogu biti znatno smanjeni obećavani dobri prinosi. Visoke temperature u fazi zriobe pšenice, tj. od 23. VI do 7. VII, na području I i II poljoprivrednog rajona, u prosjeku se mogu javiti oko 5 puta (u 1957. g. zabilježene su 10 puta). Od razmatranih 10 godina (1948.—1957. g.) zabilježene su u periodu zriobe

- 3 godine s temperaturom do 31° C
- 4 godine s temperaturom do 33° C
- 3 godine s temperaturom većom od 33° C.

U sušnim godinama 1950., 1952. i 1957., maksimalne temperature kretale su se između 34,5° i 37,5° C te izazvale toplotni udar. Navedene visoke temperature najčešće mogu nastupiti tokom III dekade lipnja. No, i pored relativno čestih pojava visokih temperatura u optimalnom roku zriobe pšenice U<sub>1</sub>, frekvencija toplotnih udara nije velika, međutim, ranije zrele sorte mogu izbjeći i tu nepovoljnost.

U pogledu ukupne sume temperatura od 1900—2000° C, potrebnih za razvoj i dozrijevanje pšenice U<sub>1</sub> i njoj sličnih, uslovi su povoljni. U svim krajevima Hrvatske, temperaturne sume se kreću iznad 2000° C, osim u Gorskom Kotaru i Lici gdje su niže i iznose oko 1600° C.

Pored temperaturnih suma na kraju dajemo i pregled prosječnih količina oborina, koje padnu u pojedinim razvojnim fazama pšenice (prema prof. Azzi-u).  
Tabela 7.

Mjesto	Faza ni- canje 50—205 mm	Faza zim- sko miro- vanje 20—60 mm	Faza vla- tanje - klanje 40—116 mm	Faza kla- sanje - zrioba 15—92 mm	Suma X-VI mjesec
Osijek	112	187	117	82	464
Botinec-Zagreb	165	232	159	99	655
Knin	224	339	159	85	807

Iznijeti oborinski podaci za period 1946—1957. godine, kao i temperaturne sume pokazuju nam, da su glavni vremenski faktori u prosjeku povoljni za dobar razvoj pšenice. — Izvjesna odstupanja tih faktora, o kojima se govorilo ranije nisu takvog karaktera da bi zabrinjavali. Ukupna suma oborina, koja padne u cijelom vegetacionom ciklusu, u prosjeku odgovara potrebama pšenice. Prosječni podaci oborina ne pokazuju nedostatak oborina, naprotiv, u fazi zimskog mirovanja zapažamo izvjestan višak oborina u odnosu na potrebe koje postavlja prof Azzi.

#### ZAKLJUČAK

Na osnovu svega opisanog možemo zaključiti slijedeće :

— Analiza prethodno sređenih i obrađenih fenoloških podataka iz perioda 1946.—1957. g. daje nam prosječni 12-godišnji pregled toka razvoja pšenice U<sub>1</sub> po fazama na području NR Hrvatske.

— Učestalost sušnih jeseni u doba sjetve veća je u istočnim nego u zapadnim krajevima Hrvatske. Prema podacima oborina (1946.—1957. g.) suša u doba jesenske sjetve javlja se u Slavoniji u prosjeku svake 2—3 godine. No, i pored toga sjetvu bi trebalo obavljati u optimalnim rokovima, jer zakašnjele kiše za sušnih jeseni dolaze u 70% već krajem listopada, ili početkom studenog.

— Da ozima pšenica zbog kasne sjetve gotovo u 40% godina busa tek u proljeće (nakon okopnjenja snijega), čime je izložena opasnostima od niskih temperatura i golomrazica.

— Prosječna suma temperatura i količina oborina, te njihova raspodjela u razvojnom periodu pšenice uglavnom odgovara njezinim potrebama. Izvjesna odstupanja tih faktora u pojedinim fazama mogla bi se otkloniti time, što bi se sijale sorte čiji bi razvoj bio usklađen s tokom klimatskih prilika pojedinih rajona. Prema podacima proizvodnih pokusa s visokorodnim talijanskim pšenicama, provedenim u 1956./1957. god., vidljivo je, da sorta U<sub>1</sub> kasni u razvoju kod klanja 7—10 dana, a kod zriobe 5—7 dana u odnosu na talijanske sorte: S. Pastore, Autonomiju, Produktore i druge. Ranozrelost ovih sorata, uz ostala svojstva, ima značaj za područja gdje se često javljaju visoke temperature u doba zriobe. Sjetvom ovih sorata u tim područjima se smanjuje štetno djelovanje toplotnog udara. Isto se tako izborom prikladnih sorata može otkloniti štetno djelovanje niskih temperatura u zimi, oborina u V i VI mjesecu itd. — no za ovo je potrebna temeljita analiza glavnih klimatskih faktora i fenoloških podataka, posebno za svako klimatsko i proizvodno područje sa jedne strane i svojstava sorata sa druge strane.



## LITERATURA

1. Azzi G.: Agroekologija. Zagreb, 1952.
2. Čipot J.: Analiza vremenskih prilika i njihov utjecaj na biljnu proizvodnju u NR Hrvatskoj u gospodarskoj godini 1952./53. Agronomski glasnik br. 3. pp., str. 220—224. Zagreb, 1954.
3. Fenološki godišnjak — Hidrometeorološka služba, Beograd 1951.—1957.
4. Fenološki izvještaj — Zemaljski poljoprivredni zavod — Zagreb. Zavod za agroekologiju. Zagreb, 1946.—1951.
- 5a. Jugo B.: Neki rezultati fenoloških opažanja u NR Hrvatskoj. Glasnik Biološke sekcije HPD — Zbornik I. Kongres biologa Jugoslavije. Zagreb, 1954.
- 5b. Kovačević J.: Materijali za bibliografiju Jugoslavenske fenologije sa osvrtom na historijski razvoj fenologije u svijetu i kod nas. Glasnik prirodnjačkog muzeja Srpske zemlje. Ser. B., Knj. 5—6. pp., 515—523. Beograd, 1953.
6. Meteorološki godišnjak I i II — padavine, Hidrometeorološka služba, Beograd, 1946.—1957.
7. Potočanac J.: Sorte žitarica i aprobacija usjeva. Poljoprivredni informator, 3. pp. 84—85. Zagreb, 1958.
8. Potočanac J.: Visokorodne sorte pšenice. Suvremena poljoprivredna proizvodnja, pp. 1—48. Zagreb, 1960.
9. Sečen B.: Poljoprivredni savjetnik. IX Specijalno ratarstvo. Zagreb, 1958.
10. Schnelle F.: Pflanzen Phänologie. Leipzig, 1955.