

Inž. Vilim Ivanek,
Viša poljoprivredna škola, Križevci

PRILOG POZNAVANJU UTJECAJA MIKRORELJEFA PARCELE NA INTENZITET BOLESTI, KOLIČINU I KVALITET PRIRODA TE PRODUKTIVNOST SJEMENA PŠENICE

UVOD I PROBLEM

Mikroreljef oraničnih površina i parcela na području Križevaca i sjeverozapadne Hrvatske uzrokuje nejednolične i različite ekološke uvjete u proizvodnji ratarskih kultura.

Osobito se ove nejednoličnosti očituju u razlikama vlažnosti tla na oraničnim parcelama, koje se nalaze u ravninama i dolinama, na težim nepropusnim tlima i gdje je teža odvodnja površinskih voda.

Nedovoljna briga o uređenju ovih površina u primjeni pravilne i odgovarajuće agrotehnike, može u uvjetima humidnije godine znatno utjecati na smanjenje količine i kvalitete priroda ratarskih kultura.

Osobito je osjetljiva na ovakve razlike u mikroreljefu pšenica i ostale ozimine koje se nalaze u tlu u ono doba godine kada je vlažnost često limitirajući faktor, pa i neprimjetne razlike kod sjetve pšenice u mikroreljefu mogu kasnije tokom zime i proljeća pridonijeti različitim promjenama i utjecajima na daljni razvitak kulture.

Uočavajući ovakve pojave u proizvodnji pšenice na ovim područjima pristupilo se na primjeru proizvodnje sjemenske pšenice sorte Etoil de choisy i sorte Slavenke proučavanju utjecaja mikroreljefa na količinu i kvalitetu priroda.

MATERIJAL I METODIKA ISTRAŽIVANJA

Sredinom listopada 1961. god. primjenom jednolične agrotehnike na rudini »Erdovec« Poljoprivrednog dobra Križevci površine 6. ha posijana je sjemenska pšenica Etoil de choisy i Slavenka.

Sjetvena površina bila je na izgled ravna sa širokim slogovima i jedva primjetljivim mikroreljefskim razlikama, koje su između povišenijih i nižih dijelova table u prosjeku iznosile 5—10 cm visine.

Sjetva je obavljena sijačicom u trake na bazi gustoće 500 biljaka na 1 m². Nicanje je u svim dijelovima parcele bilo prilično jednolično.

Tokom zime, a osobito na prelazu u proljeće, opažale su se na parceli razlike u pogledu topljenja snijega i zadržavanja vode u mikrodepresijama. Pored toga, početak proljetne vegetacije s površnim pregledom usjeva davao je dobar dojam.

Pred žetvu u stadiju voštane zriobe opazilo se na osnovu pregleda usjeva pšenice Etoil de choisy da je usjev jako nejednoličan. Na tom usjevu su postojali mikrorajoni s nižim uspravnim klasovima i mikrorajoni s višim povinutim klasovima. Ovi mikrorajoni međusobno su bili mozaično isprepleteni, a imali su prosječne površine od 3—20 m².

Kod pšenice Slavenke pregledom usjeva opažale su se samo razlike u gustoći sklopa.

Da bi proučili uzroke nejednoličnosti i razlike u prirodim a te njihov značaj za reprodukciju vrijednost sjemena, analizirali smo prirode pšenice na 5 lokacija s povinutim klasovima i u njihovoj blizini sa 5 lokacija s uspravnim klasovima kod sorte Etoil de choisy, a kod Slavenke analize smo sproveli na 2 lokacije.

Za vrijeme košnje pšenice na tim lokacijama smo uzimali prosječne uzorke tla za pedološke analize u cilju da istražimo eventualne pedološke razlike između tih mikrolokaliteta.

Ovršenu pšenicu s mikrolokaliteta zasijali smo pokusno u jesen 1962. god. sa ciljem da ustanovimo uolikoj mjeri uvjeti proizvodnje u pogledu mikroreljefa i različitog napada bolesti na istoj parceli i sorti utječu na reprodukciju sposobnost sjemena i da li su prirodi u korelaciji s prirodim a prethodne godine.

Pokus smo postavili po metodi Mitscherlichovih poljskih pokusa.

UTJECAJ MIKRORELJEFA PARCELE NA INTENZITET BOLESTI TE KOLIČINU I KVALITET PRIRODA PŠENICE

Klimatske prilike za vrijeme proizvodnje

Intenzitet djelovanja mikroreljefa na promjenu priroda ovisan je o svojstvima tla i klimatskim prilikama.

Područje Križevaca i sjeverozapadne Hrvatske odlikuje se većom humidnošću klime od naših istočnih žitarskih rajona (Vojvodina) te svako povećanje vlažnosti u toku vegetacije iznad višegodišnjih prosjeka znatno utječe na prirode pšenice. To se osobito osjeća na ravničarskim, dolinskim, neuređenim i nedovoljno dreniranim oraničnim površinama u uvjetima humidnije godine.

Klimatske prilike u pogledu vlažnosti i temperature 1962. i 1963. god. su imale izvjesna odstupanja od višegodišnjeg prosjeka (vidi tabelu br. 1).

Tako je npr. 1962. god. bila vlažnija od prosjeka, a u toku proljetne vegetacije pšenice (III—VII mjesec) palo je u 1962. god. 509 mm oborina, a u višegodišnjem prosjeku u tim mjesecima je palo 357 mm, što je manje za 247 mm. 1963. godina je u tim mjesecima imala 198 mm oborina.

Ove povećane količine oborina na ravnom reljefu bez dovoljne dreniranosti mogu biti presudne u proizvodnji pšenice na ovim terenima.

Prosječni mjesečni rezultati o količini oborina nisu često dovoljni da se ocijeni uloga oborina, jer ne samo količina već i njihov raspored i intenzitet mogu utjecati na dužinu i intenzitet navlaživanja i prekomjernog zadržavanja vode u mikrodepresijama. Utjecaj ove vode je velik na fizikalne kemijske i biološke procese u tlu. Isto tako ona posredno putem tla i neposredno utječe na rast i razvoj kulturnih biljaka, pojavi korova i bolesti, iako male mikroreljefne razlike mogu s promjenama vlažnosti stvoriti nove ekološke uvjete.

Osobito je značajan utjecaj na usjev imao dnevni maksimum oborina 5. VII 1962. god. koji je iznosio 47 mm i utjecao je na duže zadržavanje vode i jači napad bolesti u mikrodepresijama.

Pored toga treba istaknuti da je zima 1961/62. bila duga, te je snježni pokrivač trajao sve do 27. III 1962.

Značajne razlike su se pokazale i u temperaturi zraka koja je u 1962. god. bila općenito niža od višegodišnjeg prosjeka za 1,8°C. Pet proljetno-ljetnih mjeseci (III—VII) imali su prosječnu temperaturu 1962. god. 12,2°C, a u višegodišnjem prosjeku za isto razdoblje 13,8°C, što je za 1,6°C veći višegodišnji prosjek.

Duga zima sa dugim snježnim pokrivačem do 27. III 1962. te hladnije proljetno-ljetno razdoblje utjecalo je na produženje vegetacije pšenice preko 15 dana, tako da je zrioba sorte Etoil de choisy i Slavenke na parceli »Erdovec« došla krajem VII mjeseca.



Slika 1 — Nejednolično topljenje snijega i zadržavanje vode na neuređenim oraničnim površinama

Ovo produženje vegetacije utjecalo je uz ostale prilike i na povećanje napada bolesti na pšenicu, kako rđe i snijeti a duga i sniježna zima utjecala je i na pojavu sniježne plijesni te ugušivanju biljaka pšenice u mikrodepresijama i slabljenju njihove vitalnosti. Duže zadržavanje snijega i oborinska voda utjecala je i na strukturne promjene tla površinskih horizonata, kako u pogledu veće zbijenosti tako i u pogledu većeg razaranja gruda te strukturnih agregata stvarajući iz njih na površini tla bezstrukturne peptizirajuće naslage glinasto-koloidnih čestica.

Takav utjecaj snijega te dužeg zadržavanja oborinske vode na ravnim oraničnim površinama i mikrodepresijama stvara različite ekološke uvjete proizvodnje koji utječu na promjene priroda pšenice i ostalih kultura na parceli.

Tabela 1 — Klimatske prilike u Križevcima 1962. i 1963. god. u odnosu na višegodišnji prosjek (Podaci Meteorološke stanice Križevci)

Meteorološke pojave	M j e s e c i												Ukupno — prosjek
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Prosječna oborina 1927—1956. u mm	48	40	45	58	84	93	77	71	70	90	87	59	822
Oborine 1961. god. u mm	19	36	38	53	131	79	71	27	17	74	88	42	675
Oborine 1962. god. u mm	58	43	58	104	110	56	181	12	85	12	200	42	961
Oborine 1963. god. u mm	51	47	33	12	31	92	30	143	63	54	72	42	670
Višeg. prosjek													
temp. zraka 1927—56.	-1,7	-0,5	4,8	10,4	14,8	18,5	20,4	19,5	15,5	9,9	5,0	0,5	9,8
Prosječne temp. zraka 1961.	-1,27	3,3	7,9	13,4	13,4	18,7	18,5	18,4	16,2	12,0	6,2	-0,38	10,5
Prosječne temp. zraka 1962.	-0,5	0,6	2,3	10,8	13,6	16,2	18,0	19,9	14,2	10,5	4,4	-3,6	8,0
Prosječne temp. zraka 1963.	-6,9	-3,7	3,3	11,4	15,0	19,5	21,2	20,0	16,1	9,6		-4,2	9,3
Višeg. prosjek rel. vlage 1949/57.	86	84	78	75	76	76	76	78	83	86	87	90	81
Relativna vlaga 1962.	89	74	77	69	75	71	78	75	81	82	92	85	79
Relativna vlaga 1963.	86	83	75	70	70	74	68	76	84	85	79	88	78

Nisu samo klimatske prilike jedini faktor koji utječe na stvaranje posebnih specifičnih mikroekoloških uvjeta. Među značajnim faktorima o kojima ovisi kompleksni utjecaj mikroreljefa na ekološke uvjete, a time na rast i razvoj usjeva su i svojstva tla i primijenjena agrotehnika.

Svojstva tla

Tipovi i varijeteti tla, osobito njihov mehanički sastav, kapacitet za vodu i zrak te vodopropusnost značajni su faktori koji mogu utjecati na veću ili manju ulogu mikroreljefa u razvoju poljoprivrednih kultura gustog sklopa. Naročito nepovoljno ova svojstva dolaze do izražaja na ravničarskom reljefu, gdje je otežana površinska odvodnja. Takav primjer predstavlja nam i parcela »Erdovec« na kojoj je bila zasijana pšenica.

Tlo u pedogenetskom pogledu je stari aluvij potoka Kamešnice na kojem se razvijalo minerogeno močvarno tlo s travnjačkom vegetacijom pašnjačke tratine na podlozi zajednice krestaca i rane pahovke.

Pretvaranjem pašnjaka u oraničnu površinu koje je obavljeno pred 4 godine s kopanjem potrebnih kanala stvoreni su uvjeti za oraničnu proizvodnju, a razvoj tla je usmjeren u tipu ravničarskog pseudogleja.

Oraničnom obradom tla ove površine, koja se obavlja bez sistematizacije terena, stvara se na izgled ravna ploha s mozaično isprepletenim mikrodepresijama, koje su niže od ostalih površina u prosjeku 5—10 cm. S obzirom na ravnicu ove mikrolokacije u uvjetima većih oborina su nedovoljno drenirane na kojima se osobito na prelazu zime u proljeće pojavljuje nejednako topljenje snijega i nejednako zadržavanje suvišne vode.

Da bi ustanovili da li mikroreljefne razlike u oraničnom sloju predstavljaju pored reljefskih razlika uvjetovanih nedovoljnim uređenjem oranične površine kod obrade i razlike u fizikalnim i kemijskim svojstvima tla, a koje potječu bilo iz pedogeneze ili nejednolične gnojidbe i ostale agrotehnike uzeli smo prosječne uzorke tla za pedološku analizu različitih lokacija na osnovu razlike u prirodnima pšenice. Rezultate pedoloških analiza na osnovu mikroreljefa i razlika u prirodnima pšenice imamo u tabelama br. 2, 3, 4, 5 (Analize su rađene u Poljoprivrednoj stanici Križevci)

Tabela 2 — Mehanički sastav tla na lokalitetima s višim prirodnima

Lokalitet	Tlo iz dubine u cm	% mehaničkih elemenata (Kopecky-pipet metoda)				% vlage zrakosuhog tla
		od 2,0 — 0,05 mm	od 0,05 — 0,01 mm	< 0,01 mm	< 0,002 mm	
1 a	0—20	3,0	36,9	60,1	13,4	
2 a	0—20	2,2	24,8	73,0	18,7	5,75
3 a	0—20	2,6	46,5	50,9	8,0	3,23
4 a	0—20	2,9	50,8	46,3	9,8	3,14
5 a	0—20	3,0	43,4	53,6	13,9	3,34
6 a	0—20	1,6	40,6	57,8	11,0	3,97
Prosijek		2,5	40,5	57,0	12,5	3,88

Tabela 3 — Mehanički sastav tla na lokalitetima s nižim prirodima

Lokalitet	Tlo iz dubine u cm	% mehaničkih elemenata (Kopecky-pipet metoda)				% vlage zrakosuhog tla
		od 2,0 — 0,05 mm	od 0,05 — 0,01 mm	< 0,01 mm	< 0,002 mm	
1 b	0—20	2,0	29,8	68,2	15,0	
2 b	0—20	2,1	27,6	70,3	17,0	4,18
3 b	0—20	3,8	48,4	47,8	7,2	2,97
4 b	0—20	2,8	43,1	54,1	7,4	3,47
5 b	0—20	1,9	41,3	56,8	14,7	3,44
6 b	0—20	2,1	40,5	57,4	8,8	3,97
Prosjek		2,4	38,5	59,1	11,7	3,61

Tabela 4 — Kemijska svojstva tla na lokalitetima s višim prirodima pšenice

Lokalitet	Tlo iz dubine u cm	pH u		Humus u %	mg/100 g tla po AL-metodi	
		H ₂ O	KCL		P ₂ O ₅	K ₂ O
1 a	0—20	6,1	4,8	2,54	1,8	22,6
2 a	0—20	6,0	4,6	3,76	1,8	36,0
3 a	0—20	7,8	6,9	2,02	3,0	35,0
4 a	0—20	7,7	6,8	2,21	2,7	27,3
5 a	0—20	7,8	7,1	2,21	2,0	21,5
6 a	0—20	6,8	5,9	2,64	2,7	8,2
Prosjek		7,0	6,0	2,56	2,3	25,1

Tabela 5 — Kemijska svojstva tla na lokalitetima s nižim prirodima pšenice

Lokalitet	Tlo iz dubine u cm	pH u		Humus u %	mg/100 g tla po AL-metodi	
		H ₂ O	KCL		P ₂ O ₅	K ₂ O
1 b	0—20	6,1	4,8	3,21	2,0	25,6
2 b	0—20	5,7	4,3	2,75	1,8	19,3
3 b	0—20	7,7	6,9	2,02	2,0	20,0
4 b	0—20	7,2	6,3	3,69	2,7	9,5
5 b	0—20	7,8	7,0	1,80	3,0	7,0
6 b	0—20	7,4	6,2	2,32	2,6	44,0
Prosjek	0—20	7,0	5,9	2,63	2,3	20,9

Lokaliteti pod oznakama 1 a — 6 a predstavljaju lokalitete sa gušćim sklopom i višim prirodima, a lokaliteti pod oznakom 1 b — 6 b lokalitete sa rjeđim sklopom i nižim prirodima. Prema rezultatima pedoloških analiza prosječni mehanički sastav lokaliteta s višim prirodima pšenice u odnosu na tlo s

lokaliteta s nižim prirodima ne pokazuje razlike, koje bi bile značajne za tako velike razlike u prirodima. Npr. prosječni % čestica $< 0,01$ mm se kreće između ovih grupacija između 57,0—59,0% te u teksturnoj klasifikaciji pripadaju istoj vrsti tla. Isto tako % vlage zrakosuhog tla je približno jednak i veća su variranja u istoj grupaciji.

U pogledu prosjeka kemijskih svojstava također ne postoje značajnije razlike. Prosječna kiselost je izjednačena. Neznatna razlika je u prosječnoj količini humusa od 0,07% u korist lokaliteta s nižim prirodima, što u izvjesnoj mjeri može ukazivati na veću zamočvarenost. Prosjek humusa je veći od količine humusa zonalnih tala, a to je rezultat i pedogenetskog razvoja i do nedavna pašnjačkog iskorištavanja ove površine.

U pogledu količine fiziološki aktivnih hraniva također se između ovih dviju grupa uzoraka tla ne pokazuju veće razlike. Količina fiziološki aktivnog fosfora je niska i u prosjeku jednaka kod jednih i drugih uzoraka. Količina fiziološki aktivnog kalija je visoka kod obje grupacije uzoraka, ali je ipak nešto viša kod uzoraka sa boljim prirodima. Interesantna je ova velika razlika na ovoj parceli između opskrbljenosti fosforom i kalijem. Veće količine kalija rezultat su dugogodišnjeg iskorištavanja ove površine napasivanjem stoke. Redovito su svi preorani stari pašnjaci bili na području Križevaca bogati kalijem, humusom i dušikom te su nekoliko godina davali visoke prirode kukuruza.

Ove manje razlike u nekim svojstvima tla iz lokaliteta sa boljim prirodima i lokaliteta s lošim prirodima ne predstavljaju faktore koji bi uvjetovali značajnije razlike u prirodima pšenice.

Dominantan faktor koji je utjecao na ove razlike u prirodima je, prema tome, neuređenost parcela, nedovoljna površinska dreniranost mnogih dijelova parcele, a koja se očituje u mikroreljefskim razlikama pojedinih dijelova parcele. Naši lokaliteti pod oznakom 1 b — 6 b su samo male mikrodepresije čija površina je u prosjeku bila niža za 5 — 10 cm od povišenijih dijelova orančne površine koji su imali bolje uvjete površinske dreniranosti. Ove mikrodepresije rezultat su oranja u preširoke slogove preko 40 m širine, a čija površina nije imala blagi pad prema razorima, već je često između razora i naora bila ispresijecana koritastim mikrodepresijama. Razori također nisu bili uređeni s padom te nisu u dovoljnoj mjeri služili za odvodnju suvišne vode. Na ovakvim površinskim prilikama u izrazito vlažnoj i hladnoj godini duže se zadržavala oborinska voda te se utjecaj mikroreljefa mogao jako odraziti na prirodima pšenice.

Analiza priroda pšenice

Na parceli »Erdovec« bile su zasijane 2 sorte pšenice i to Etoil de choisy i Slavenka. Veće i izraženije razlike neposredno pred žetvu u izgledu pojedinih mikrorajona opažale su se na sorti Etoil de choisy. Oštro i odijeljeno su se razlikovali dijelovi table s nešto nižim uspravnim klasovima od dijelova table s višim povijenim klasovima (vidi slike). Ovakve pšenice bile su mozaično raspoređene na površini table. U dijelovima table gdje su bili uspravni klasovi bio je i rjeđi sklop s više korova, a pšenicu je jako napala rđa s više snijeti i vrlo jakim djelovanjem snježne plijesni.



Slika 2 — Povinuti i uspravni klasovi nejednoličnog usjeva pšenice Etoil de choisy na parceli »Erdovec«



Slika 3 — Busevi pšenice Etoil de choisy sa povinutim i uspravnim klasovima na parceli »Erdovec«

Mikrolokacije s povijenim klasovima su imale gušći sklop, veće klasove s manje korova i slabiji napad rđe (*Puccinia graminis*) snježne plijesni i snijeti. Pšenica je imala normalan izgled sortne pšenice. Detaljnije razlike se vide u analizama na tabelama 6 i 7.

Kod pšenice Slavenke koja se nalazila na istoj tabli »Erdovec« nisu se uočavale tako izrazite razlike u vanjskom izgledu i klasovima pšenice. Razlika je bila u gustoći sklopa. Niži mikrodepresijski lokaliteti su imali rjeđi sklop s nešto jačom zarazom rđe. Detaljnije razlike se vide u rezultatima analize pšenice jednog i drugog predstavnika lokaliteta (vidi tabelu br. 8).

Na osnovu rezultata analiza priroda mikrolokaliteta sorte Etoil de choisy se vidi da su prosječne razlike u prirodim pšenice velike, te prirodi pšenice mikrodepresija s uspravnim klasovima iznose u prosjeku 22,61 mtc/ha, a s povišenijih mikrolokacija 50,75 mtc/ha. Prirodi mikrodepresija su za 55,44% niži od priroda pšenice povišenijih lokaliteta s povinutim klasovima. Isto tako se pokazalo da u mikrodepresijama ima više slame u odnosu na zrno. Pšenica iz povinutih klasova je imala i veću hektolitarsku ali manju apsolutnu težinu. Prosječni broj zrna u povinutim klasovima bio je znatno veći nego u uspravnim klasovima. To je bio razlog povijanju klasova jer im je prosječna težina zrna iznosila 0,89 g, a kod uspravnih klasova 0,49 grama. Niži prirodi klasova rjeđeg sklopa posljedica su fiziološke destimulacije rasta i razvoja u mikrodepresijama, a osobito pojačanog napada žitne rđe, snježne plijesni i snijeti.

Tabela 6 — Rezultati analize priroda pšenice sorte Etoil de choisy
a) lokaliteti s povijenim klasovima

Lokalitet	Na 2 m ²		Odnos zrna i slame	Težina zrna u 1 klasu u g	Prirod zrna u mtc/ha	Hekto- litarska težina	Apsolutna težina	Prosječni broj zrna u klasu
	Broj klasova	Težina snopa u kg						
2 a	905	2,37	1:1,90	0,90	40,75	75,30	47,10	19,1
3 a	1315	3,43	1:1,85	0,91	60,00	75,61	40,06	22,7
4 a	1141	3,00	1:2,06	0,86	49,00	75,41	44,61	19,2
5 a	1147	3,21	1:2,05	0,91	50,25	75,61	43,41	20,9
6 a	1187	3,35	1:2,25	0,88	50,15	76,00	46,90	18,7
Prosij.	1139	3,07	1:2,02	0,89	50,75	75,58	44,52	19,9

b) lokaliteti s uspravnim klasovima

2 b	766	1,62	1:3,75	0,44	17,05	70,70	52,50	8,3
3 b	833	2,69	1:3,65	0,70	29,00	73,01	52,36	13,3
4 b	895	3,00	1:9,34	0,32	14,50	70,42	52,61	6,1
5 b	995	3,00	1:3,72	0,66	33,00	74,60	52,13	12,6
6 b	1165	3,56	1:8,12	0,33	19,50	70,80	52,42	6,3
Prosij.	931	2,79	1:5,71	0,49	22,61	71,91	52,40	9,3

Tabela 7 — Struktura priroda pšenice Etoil de choisy sa površine od 2 m² lokaliteta 2 a i lokaliteta 2 b

Visina stabiljke u cm	Pšenica sa povijetim klasovima lokaliteta 2 a				Pšenica sa uspravnim klasovima lokaliteta 2 b								
	broj klasova	težina zrna u klasu u g	prirod u mtc/ha	prirod u %	hektoli- tarska težina	apsolut- na težina	prosječni broj zrna u klasu	broj težina zrna u klasu	prirod u %	hektoli- tarska težina	apsolutna težina	prosječni broj zrna u klasu	
< 75	84	0,24	1,00	2,45	38,24	6,27	288	0,15	2,03	11,87	71,32	41,69	3,59
75—80	60	0,40	1,20	2,95	42,64	9,38	141	0,38	2,73	16,02	70,47	51,37	7,20
80—85	95	0,75	3,55	8,71	74,04	17,13	172	0,60	5,21	30,57	68,95	55,64	10,98
85—90	141	0,80	5,65	13,86	44,97	17,79	117	0,84	4,96	29,08	69,53	58,39	14,38
90—95	231	1,00	11,50	28,22	72,99	20,95	48	0,87	2,12	12,46	71,14	58,65	14,82
95—100	217	1,12	12,20	29,94	47,60	23,53							
< 100	67	1,24	4,15	10,19	74,32	25,99							
Neanalizi- rano	10	0,11	1,50	3,68									
Ukupno — prosjek	905	0,90	40,75	100,00			766	0,44	17,05	100,00			

Na tim lokalitetima u stadiju cvatnje i nalijevanja zrna uslijed prekomjerne vlažnosti i jakog napada bolesti došlo je čak i do smanjenja zametanja zrna te je prosječni broj zrna u tim klasovima manji od broja zrna u povinutim klasovima, ali im je apsolutna težina veća. Ova pojava na sorti pšenice Etoil de choisy ne podudara se radi jakog napada bolesti s pojavom u prirodi da su u rjeđem sklopu klasovi veći s većim brojem zrna u klasu, što se dogodilo na ovoj parceli s pšenicom Slavenkom koja u rjeđem sklopu koji se pojavljuje u mikrodepresijama ima klasove s većim brojem zrna.

Analizirajući razlike u prirodama pšenice Etoil de choisy, može se zaključiti da je smanjenje priroda u mikrodepresijama s uspravnim klasovima uslijedilo od smanjenja sklopa i od intenzivnog napada biljnih bolesti. Najveći utjecaj na smanjenje priroda imale su biljne bolesti koje su umanjile prirode po 1 klasu, tj. od 0,89 g na 0,49 g, što je tek 55% visine priroda normalno razvijenih klasova.

Ako pogledamo tabelu br. 7 koja prikazuje strukturu priroda pšenice vidi se da većinu priroda na tabeli od 58,16% s povinutim klasovima čine pšenice veličine 90 — 100 cm visine, a kod pšenice s uspravnim klasovima visina pšenice od 85 — 95 cm dala je 59,65% ukupnog priroda parcele. Raspored ostalih visina pšenice i priroda se podudara s binominalnom krivuljom. Apsolutna težina zrna i prosječni broj zrna pravilno se povećavaju s povećanjem visine pšenice. Hektolitarske težine su veće kod zrna s povijenim klasovima.

Prema subjektivnoj ocjeni, na tabli »Erdovec« zasijanoj sortom Etoil de choisy mikrodepresije s nižim prirodama pšenice s uspravnim klasovima zauzimale su oko 60% površine, a povišeni dijelovi reljefa s povijenim klasovima 40%. Ovaj odnos je uvjetovao prosječni prirod koji je postignut kombiniranjem od 33 mtc/ha. Da je tabla bila uređenija, tj. površine sistematizirane dale bi prosječne prirode na nivou od 48 — 50 mtc/ha.

Drugačiji je slučaj kod sorte Slavenke, gdje su mikrodepresije uglavnom utjecale samo na smanjenje sklopa, ali nije došlo do smanjenja priroda pšenice po 1 klasu, već je bilo malo povećanje. Bez obzira na ovu povećanu težinu po 1 klasu, mikrodepresije su imale manje prirode, jer je sklop bio umanjnjen za 40%, a prirodi su bili umanjnjeni za 16,60 mtc/ha ili za 33,36%. Rjeđi sklop je imao više prirode po 1 klasu za 6,64%. Na ovoj sorti pšenice utjecaj bolesti se nije tako ispoljavao u izrazitim razlikama u mikroreljefu kao kod sorte Etoil de choisy, te su razlike u prirodama uglavnom rezultat samo promjena sklopa u mikrodepresijama. Smanjenje sklopa u mikrodepresijama je nastalo zbog zadržavanja snijega i oborinske vode u tim mikrodepresijama krajem zime i u proljeće. Uslijed prorijeđenog sklopa tokom zime i ranog proljeća pšenice su jače nabusavale, ali nisu mogle nadoknaditi uginule biljčice. Rjeđi sklop i nabusavanje uvjetovali su i niži rast pšenice.

Za razliku od Etoil de choisy kod Slavenke povišeni lokaliteti sa gušćim sklopom imali su zrna s većom apsolutnom i hektolitarskom težinom. Apsolutne težine su se pravilno povećavale kod većih vlati (vidi tabelu br. 8).

Tabela 8 — Struktura priroda pšenice Slavenke sa površine od 2 m² lokaliteta 1 a i lokaliteta 1 b

Visina stabiljke u cm	Pšenica u gušćem sklopu lokaliteta 1 a				Pšenica u rjeđem sklopu lokaliteta 1 b								
	broj klasova	težina zrna u klasu u g	prirod u mtc/ha	prirod u %	hektoli- tarska težina	apsolut- na težina u klasu	prosjezni broj zrna u klasu	broj težina zrna u klasu u g	prirod u mtc/ha	prirod u %	hektoli- tarska težina	apsolutna težina	prosjezni broj zrna u klasu
< 75	129	0,15	1,00	2,01				78	0,25	1,00	3,02	33,08	7,56
75—80	57	0,24	0,70	1,40			34	0,59	1,00	3,02		36,00	16,39
80—85	57	0,35	1,00	2,01			51	0,78	2,00	6,03	71,63	36,80	21,19
85—90	104	0,48	2,50	5,03	37,92	9,22	80	1,00	4,00	12,07	73,82	37,76	26,48
90—95	144	0,69	5,00	10,05	39,99	12,01	121	1,13	6,85	20,66	72,34	37,73	29,95
95—100	182	0,86	7,85	15,78	40,67	15,97	140	1,23	8,60	25,94	70,55	40,04	30,72
100—105	180	1,01	9,10	18,29	42,04	20,46	75	1,36	5,10	15,38	73,77	40,25	33,79
105—110	171	1,24	10,60	21,30	42,20	23,93	36	1,44	2,60	7,85	72,04	41,85	34,41
110—115	90	1,32	5,95	11,96	42,16	29,41							
115—120	47	1,52	3,55	7,14	44,44	29,72							
< 120	47	1,52	3,55	7,14	45,50	33,41							
Neodređeno			2,50	5,03			81	0,49	2,00	6,03			
Ukupno —	1161	0,857	49,75	100,00			696	0,952	33,15	100,00			

**UTJECAJ MIKRORELJEFA I BOLESTI NA PRODUKTIVNOST
SJEMENA PŠENICE ETOIL DE CHOISY**

Sjeme pšenice Etoil de choisy proizvedeno na različitim mikrolokalitetima oranice »Erdovec« u 1962. god. zasijano je na poljskom pokusu.

Pokus je imao za cilj da istraži utjecaj različitih priroda mikroreljeva na produktivnost sjemena pšenice. Pokus je postavljen na Meteorološkoj stanici Križevci u 6 repeticija po principu Mitscherlichovih poljskih pokusa.

Kod pripreme tla za sjetvu obavljena je osnovna obrada na dubinu od 26 cm. Pred sjetvu je zaorano i zatanjurano, obračunato na 1 ha, 700 kg superfosfata, 320 kg kalijeve soli i 100 kg vapneno-amonijске salitre. U prihranjivanjima je još u toku vegetacije utrošeno 200 kg vapneno-amonijске salitre.

Da bi što više izbjegli heterogenost tla, sjetva je obavljena u redove razmaka 20 cm, a svaki drugi red je pripadao istoj grupaciji sjemena. Zasijani su također rubni zaštitni redovi. Sjetva je obavljena 18. X 1962. Kod sjetve se osobito vodilo računa da se na svaku parcelicu posije jednak broj zrna. Parcelice su bile veličine 0,2×6,0 m.

Usjev se na pokusu u toku čitave vegetacije normalno razvijao s jedva primjetljivim rjeđim sklopom kod sjemena pšenice iz mikrodepresija.

Žetva pokusa je obavljena 10. VII 1963. Rezultate pokusa vidimo na tabeli broj 9.

Tabela 9 — Rezultati priroda pšenice iz sjemena različitih mikrolokaliteta parcele »Erdovec«

Porijeklo sjemena pšenice	Prosječni		t	P %	Relativna vrijednost
	prirod u	s \bar{x}			
	mtc/ha	\bar{x}			
Sjeme lok. 3a — 6a	57,47	1,178	1,57	12,9	104,25
Sjeme lok. 3b — 6b	52,78	1,178	1,57	12,9	95,75
Prosjek	55,12	1,178	1,57	12,9	100,00

Prosječni sklop kod pšenice iz lok. 3a — 6a na 1 m² bio je kod žetve 441 klas, a kod pšenice iz lok. 3b — 6b 431 klas.

Ovaj odnos između priroda sjemena iz pojedinih mikrolokaliteta parcele »Erdovec« i priroda pšenice 1963. god. kao rezultata reprodukcije sjemenskog materijala s iste table bio je u korelacionoj vezi s korelacionim koeficijentom $r = 0,59$ (vidi grafikon).

Iako razlike u prirodima na ovom pokusu nisu signifikantne za $P=5\%$, već za $12,9\%$, ipak nam ukazuju na vrlo veliki značaj jednoličnih uvjeta i usjeva u polju u kvaliteti sjemenske robe. U tom smjeru trebalo bi nastaviti ovakve pokuse i proširiti istraživanja na šire geografsko područje, gdje bi se ustanovilo koja područja s obzirom na klimu tla, primijenjenu agrotehniku i ostale uvjete osiguravaju najbolji sjemenski materijal.

U praksi često nedovoljno vodimo računa o pravilnom izboru površine i njezinom uređenju za sjemensku proizvodnju ili opet ne odbacujemo nejednoličan sjemenski usjev iz sjemenske proizvodnje.

Iz ovih naših podataka se vidi da je aprobacija sjemenskih usjeva vrlo važna mjera kojom se treba odbaciti takve nejednolične usjeve iz neuređenih oraničnih površina za sjemensku proizvodnju.

OSVRT NA REZULTATE ISTRAŽIVANJA

Rezultati naših istraživanja ukazuju na velika variranja u prirodima pšenice na istoj tabli, koja su uvjetovana nedovoljnim uređenjem table u pogledu dreniranosti i pojavom mikrodepresija.

Ove mikroreljefne razlike jače utječu na snižavanje priroda pšenice i ostalih ratarskih kultura u područjima humidnije klime i težeg tla dolinsko-ravničarskog reljefa. U takvim prilikama na istoj tabli prirodi između pojedinih dijelova mogu varirati u vrlo velikim rasponima.

Ne samo konačni prirodi, već i promjene na biljkama u toku vegetacije rezultiraju iz tih ekoloških razlika.

Kako se dešava da se na takvim neuređenim površinama zasijava sjeme za sjemensku proizvodnju, to uvjeti proizvodnje ne samo da umanjuju količinu priroda dotične kulture, već mogu da utječu na reprodukcijski kvalitet sjemena.

Ova variranja u prirodima na parceli u znatnoj mjeri snižuju prosjeke i jedan su od glavnih uzroka nižih priroda na dolinskim i ravničarskim oraničnim terenima humidnijih područja.

Osobito u uvjetima humidnije godine vlažnost tla dolina i ravnica u kojima su obično razvijeni varijeteti teških nepropusnih minerogeno-močvarnih, pseudoglej te parapodzolastih tala sa slabom dreniranošću oranične površine, predstavljaju problem visoke proizvodnje.

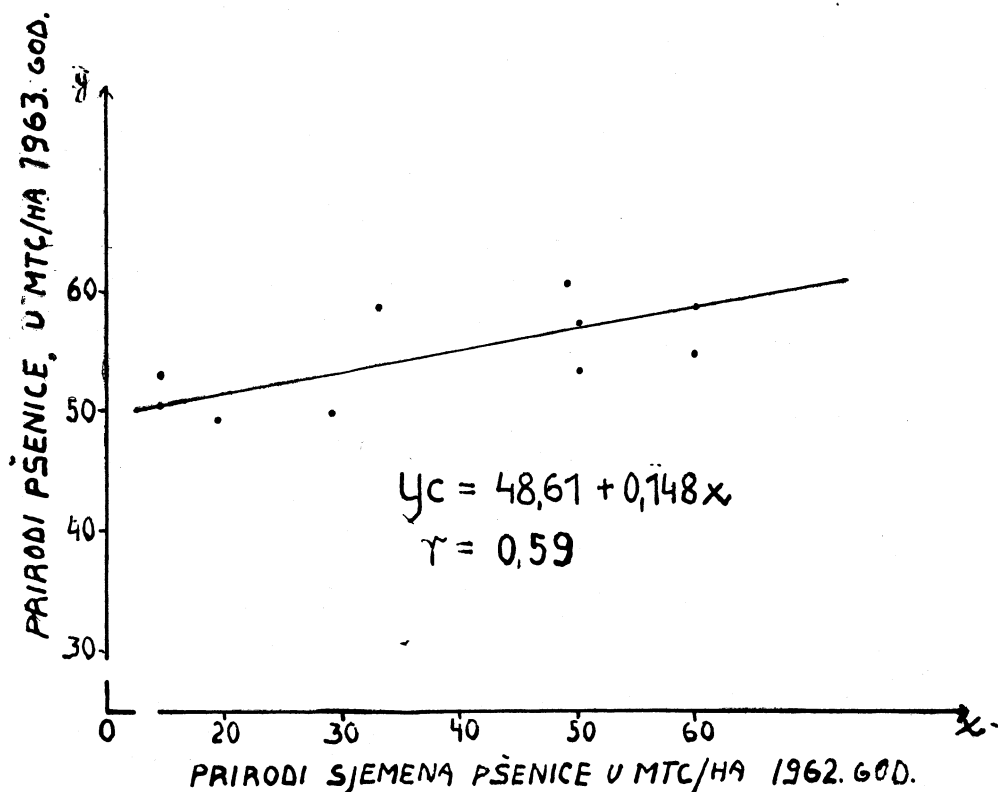
Isti način agrotehnike, koji se primjenjuje na povišenijim dijelovima i pristrancima, često se šablonski primjenjuje i u ravnicama, gdje se nedovoljno vodi računa o uređenosti sjetvene površine na kojoj neće biti mikrodepresija i koja omogućuje površinsku dreniranost. Mikrodepresije na pristrancima ne uzrokuju takve posljedice kao u ravnicama i dolinama. Radi toga je potrebno na ovakvim ravnim terenima i u uvjetima humidnije klime primijeniti sistem agrotehnike sa sistemom hidrotehničkih zahvata koji će stvoriti takvu sjetvenu površinu iz koje će se brzo odvesti suvišna atmosferska voda, a koja bi ležanjem mogla ugroziti usjev, te da opet ne dolazi do erozije i gubitka vode potrebne za biljni rast. (A. Olivi cit. Mihalić 1962).

Primjena ovakve agrotehnike čini osnovu za sistematizaciju poljoprivrednih površina u ravnicama i dolinama. To je jedna od važnih mjera o kojoj ovisi jednoličnost i visoka proizvodnja na tim oraničnim površinama.

Pravilni načini osnovnog oranja i slaganja brazde te pravilna ocjena širine sloga s primjenom ostalih ratila među kojima ne bi smjeli ispustiti ravnjač, koji zatrpava mikrodepresije i daje jednoličan i prikladan pad prema razoru jedan su od glavnih uvjeta koji bi sprečavali često stvaranje koritastih mikrodepresija u slogovima između naora i razora.

U posljednje vrijeme se primjenom teških traktora prelazi na duboku obradu, koja može na ovakvim tlima dati dobre rezultate u pogledu povećanja propusnosti kapaciteta za vodu i dreniranosti (Ivanek 1963). I pored toga tako duboko preorana površina treba imati i hidrotehnička rješenja za odvodnju vode iz razora. Nadalje, duboka obrada tla omogućuje primjenu širih slogova (20—40 m) te daje dublje razore za odvodnju i omogućuje bolju konveksnost obrađenog bloka.

Sprežnom obradom tla nizina i ravnica proizvođači na ovakvim terenima stvaraju vrlo uske slogove širine od 4 m na više. Razori i površina sloga su pažljivo uređeni s prikladnim padom kako bi voda brzo oticala. Budući da



Graf. br. 1 — Korelacija između visine priroda sjemena pšenice Etoil de de choisy proizvedenog na različitim dijelovima mikroreljefa 1962. god. i visine priroda pšenice 1963. godine

s uskim slogovima na parceli ima mnogo razora koji bi smanjili sjetvenu površinu, to ovi razori ne prelaze širinu oko 30 cm, a dubinu 20 cm, te ti razmaci kod pšenice ne predstavljaju znatne gubitke sjetvene površine jer djelomično mogu biti nadoknađeni rubnim efektom.

Bez obzira na nužnost ovakve obrade nizinskih ravničarskih površina i primjene sistematizacije, usjevi pšenice u uvjetima humidnije klime bit će uvijek jače ugroženi od napada biljnih bolesti jer je u tim područjima relativna vlaga zraka viša, a i ostali uvjeti redovito djeluju na produljenje vegetacije, što pogoduje razvoju bolesti. Radi takvih uvjeta trebalo bi na ovakvim površinama pored primjene odgovarajuće agrotehnike sijati odgovarajuće kulture i sorte.

Kod sjetve i aprobacije sjemenskih usjeva trebalo bi osobito voditi računa o takvim površinama, o njihovom uređenju, jednoličnosti usjeva, sklopu i visini priroda po 1 klasu.

ZAKLJUČCI

Nesistematizirane oranične površine i parcele u dolinama i ravnicama obiluju mikrodepresijama koje uzrokuju nejednolične ekološke uvjete u proizvodnji pšenice.

Ovakvi ekološki uvjeti u znatnoj mjeri snizuju prosjeke priroda pšenice i jedan su od glavnih uzroka niskih nejednoličnih i nesigurnih priroda, a koji su jako ovisni o klimatskim prilikama.

Istraživanjem utjecaja mikroreljefa ovakvih površina na prirode pšenice sorte Etoil de choisy i Slavenke postignuti su slijedeći rezultati i zaključci:

1. Ne postoje značajne razlike u fizikalnim i kemijskim svojstvima između pojedinih dijelova mikroreljefa na parceli, a na osnovu kojih bi dolazilo do većih razlika u prirodima parcele. Uglavnom su mikroreljefske razlike osnovni faktor koji u uvjetima humidnije klime i na težim tlima utječe na promjene rasta i razvoja pšenice, jer omogućuje nejednoličnu drenirnost, nejednolično zadržavanje oborinske vode i vode otopljenog snijega te se time stvaraju različiti uvjeti djelovanja ostalih sekundarnih faktora.

2. Prosječni niži prirodi sorte Etoil de choisy u mikrodepresijama s uspravnim klasovima su bili 22,61 mtc/ha, a prosječni viši prirodi povišenijih dijelova s povinutim klasovima bili su 50,75 mtc/ha. Prirodi mikrodepresija bili su za 55,45% niži. Ovi niži prirodi su u manjoj mjeri rezultat sklopa, koji je u mikrodepresijama bio niži za 18,3%, a u većoj mjeri su rezultat napada biljnih bolesti uslijed čega je prosječna težina zrna u uspravnim klasovima bila 0,49 grama, a u povinutim klasovima 0,89 grama.

3. Prirodi mikrodepresija sa sortom Slavenkom bili su 33,15 mtc/ha, prirodi povišenijih dijelova mikroreljefa bili su 49,77 mtc/ha. Prirodi mikrodepresija bili su za 33,37% niži od povišenijih dijelova. Sklop u mikrodepresiji bio je umanjen za 40%.

4. Zasijano sjeme pšenice Etoil de choisy s povišenijih dijelova mikroreljefa i povinutih klasova dalo je 57,47 mtc/ha, a sjeme iz uspravnih klasova mikrodepresija 52,78 mtc/ha priroda pšenice ili 91,8% visine priroda boljeg sjemena.

5. Korelacioni koeficijent između različite visine priroda sjemena mikroreljefa iste table zasijane pšenicom Etoil de choisy i visine priroda pšenice postignute iz tog sjemena u drugoj godini na poljskom pokusu je $r = 0,59$.

6. Za postizanje viših i jednoličnih priroda pšenice na nizinskim ravnim površinama, a u uvjetima humidnije klime trebalo bi obavezno provesti sistematizaciju terena, primjenjivati takve agrotehničke i hidrotehničke zahvate, koji omogućuju bržu odvodnju suvišne oborinske vode iz svih dijelova table i stvaraju jednolične ekološke uvjete proizvodnje. Isto tako trebalo bi na tim površinama sijati samo one kulture i sorte koje bolje podnose takve uvjete proizvodnje.

7. Kod aprobacije sjemenskih usjeva treba osobito voditi računa o jednoličnosti usjeva na tabli kako u pogledu sklopa, biljnih bolesti tako i visine priroda po 1 klasu, jer viši prirodi sjemena daju kvalitetnije sjeme i garancija su većih priroda.

LITERATURA

1. Ivanek V.: Prilog poznavanju produžnog djelovanja oranja i gnojidbe kod pretvaranja prirodnog travnjaka u oranicu. »Agronomski glasnik« br. 8, Zagreb 1963.

2. Košćević I.: Mjesečni izvještaji Meteorološke stanice Križevci

3. Maksić B., Šikić M., Penzar I. i Knežević M.: Agroklimatska studija kotara Križevci, Zagreb 1958.

4. Mihalić V.: Opće ratarstvo (skripta) Zagreb, 1962.