

YU ISN 0002-1954

UDC 631.522/524.01 = 862

OGRANIČAVAJUĆI ČINIOCI U PROIZVODNJI PŠENICE U JUGOSLAVIJI

Z. Martinić-Jerčić

U V O D

Uvjeti za proizvodnju pšenice u našoj zemlji razlikuju se od područja do područja, a intenziteti pojedinih činilaca variraju iz godine u godinu oko nekih prosječnih vrijednosti za područje.

Sve činioce proizvodnje možemo podijeliti u tri velike skupine: abiot-ske, biotske i antropogene. Proizvođač može direktno utjecati samo na antropogene činioce a preko njih, indirektno, na abiotske i biotske. Promjenom bilo kojeg činioaca u proizvodnji, zbog međudjelovanja, mijenja se zapravo kompleks proizvodnih uvjeta u cjelini. Pa zašto onda govorimo o pojedinačnim ograničavajućim faktorima proizvodnje? Zbog toga što po Liebig-ovom zakonu o minimumumu, visina priroda zavisi o onom faktoru koji je, u datoj situaciji, među svim proizvodnim faktorima, zastupljen u najmanjoj količini.

Zato je rentabilno povećanje proizvodnje moguće samo povećanjem onog faktora koji se u datim uvjetima proizvodnje nalazi u minimumu.

Ograničavajući faktori proizvodnje mogu se razmatrati na različitim razinama: na svjetskoj — globalnoj razini, na razini pojedinih zemalja, na razini pojedinih područja unutar neke zemlje i konačno na razini pojedinih grupa proizvođača ili pojedinih proizvođača na određenom proizvodnom području. Zavisno o razini razmatranja ograničavajući faktori mogu biti različiti na istom proizvodnom području, pa i kod istog proizvođača.

U ovom radu pokušati ćemo sagledati obzirom na limitirajuće faktore u proizvodnji pšenice:

- 1) Mjesto Jugoslavije u odnosu na neka druga proizvodna područja u svijetu,
- 2) Razlike između nekih proizvodnih područja u Jugoslaviji i
- 3) Ograničavajuće faktore u proizvodnji pšenice na razini proizvođača društvenog i privatnog sektora proizvodnje na nekim područjima Jugoslavije.

Ograničavajući faktori proizvodnje pšenice na različitim razinama su različiti

Gotovo svaki činilac proizvodnje može postati u nekoj proizvodnoj situaciji ograničavajući.

Na globalnoj, međunarodnoj razini redovito se kao ograničavajući faktori pojavljuju abiotski faktori. To je u prvom redu poljoprivredno zemljište sa svojim fizikalnim i kemijskim svojstvima i tipovima tala. Zatim, temperatura u pojedinim fazama rasta i razvoja pšenice, te količina i raspored obočina. Ova tri činioca proizvodnje često su ograničavajući činioci i na pojedinim područjima unutar pojedinih zemalja. Jedan te isti ograničavajući faktor proizvodnje može na raznim područjima ograničavati proizvodnju na različitim razinama u istoj godini ili pak na istom području u raznim godinama, zavisno o stvarnoj količini ili intenzitetu ograničavajućeg faktora u datoj situaciji. Zbog promjene intenziteta odnosno količine varijabilnih proizvodnih faktora značenje pojedinih faktora može, od slučaja do slučaja, od područja do područja ili od godine do godine, biti različito. Unatoč tim varijacijama, karakterističnim za svaku proizvodnju, neka područja i zemlje imaju u cijelosti izrazito povoljnije uvjete za proizvodnju od drugih. Međutim, kada se ograničavajući faktori proizvodnje razmatraju na razini proizvođača, onda su uvijek u pitanju antropogeni faktori, koji obično nisu niti kod proizvođača na istom području isti. Naime, maksimalno mogući ili još bolje optimalni prirod pšenice na nekom proizvodnom području, koji je ograničen agroekološkim uvjetima područja ili u krajnjoj liniji agroekološkim uvjetima svakog pojedinog proizvođača na tome području, proizvođači mogu ostvariti samo onda ako znadu, imaju mogućnosti i ako primjene sve antropogene faktore u optimalnoj količini za svoje specifične proizvodne uvjete. Razina na kojoj to proizvođač može primijeniti zavisi o razvoju znanstvenih i tehničkih saznanja i proizvodno-tehničkoj i ekonomskoj mogućnosti proizvođača da znanstvena saznanja i tehnička rješenja primijeni u svojoj proizvodnji. Treba, međutim, jasno istaknuti da su danas znanstvena saznanja i tehnička rješenja u proizvodnji pšenice na čitavom svijetu znatno veća od mogućnosti za njihovu široku primjenu. Mogućnost primjene tih saznanja i tehničkih rješenja zavisna je, u prvom redu, o ekonomskim mogućnostima i privrednom razvoju svakog pojedinog proizvodnog područja.

Ograničavajući faktori u proizvodnji pšenice u Jugoslaviji u odnosu na one na nekim područjima u svijetu

Uz današnja znanstveno-tehnička saznanja u nas i svijetu, uzevši u obzir sva tradicionalna, klasična proizvodna područja pšenice i novo osvojena, potencijalne mogućnosti za proizvodnju pšenice variraju na tim područjima od 15—20 dt/ha u suhom ratarenju semiaridnih područja Azije, Afrike, Australije, Amerike i Kanade od 100—120 dt/ha u nekim optimalnim semihumidnim i humidnim područjima Evrope u suhom ratarenju ili na nekim drugim kontinentima uz primjenu navodnjavanja.

Iskorištavanje proizvodnog potencijala za period u proizvodnji na pojedinim područjima, zavisno o mogućnostima primjene antropogenih faktora, varira od 20 do 80%. To znači da stvarni prirodni u proizvodnji variraju od 4—6 dt/ha u suhom ratarenju semiaridnih područja od 80—100 dt/ha na optimalnim proizvodnim područjima Zapadne Evrope ili nekih drugih područja uz navodnjavanje.

Na nekim najboljim područjima za proizvodnju pšenice u našoj zemlji, kao u Slavoniji, Baranji, Vojvodini, potencijalne mogućnosti za prirod pše-

nice u suhom ratarenju i jesenskoj sjetvi kreću se od 80—100 dt/ha. Na neuređenim, i slabijim tlima na tim istim područjima potencijalne mogućnosti su znatno manje i kreću se od 50—60 dt/ha.

U Zapadnoj Hrvatskoj, Posavini, Semberiji i drugim područjima na boljim uređenim tlima potencijalne mogućnosti za proizvodnju ozime pšenice mogu se procijeniti na 60—80 dt/ha, a na neuređenim lošijim tlima, na svega 35—45 dt/ha. U brdsko-planinskim područjima zemlje, na kojima se uspješno može uzgajati i proljetna pšenica, potencijalne mogućnosti za prirod pšenice na boljim tlima mogu se procijeniti na 40—50 dt/ha a na lošijim od 25—35 dt/ha. Potencijalne mogućnosti, međutim, iskorištavaju se i u našoj zemlji od oko 30—40% do maksimalno 80%. Zato prirod u proizvodnji u našoj zemlji variraju od 10—15 dt/ha na privatnom sektoru bez primjene novih sorata i tehnologije do 70—80 dt/ha na najboljim imanjima društvenog sektora.

Fiziolozi pšenice su izračunali da bi maksimalni, teoretski prirod zrna pšenice uz optimalne uvjete tla temperature, osvjetljenja, vlage, hraniva i bez ikakvih šteta od bolesti, štetnika i korova, trebao iznositi 200 dt/ha.

Maksimalni ostvareni prirod popraćen sa potrebnom vjerodostojnom dokumentacijom, jest prirod od 141 dt/ha, postignut u američkoj državi Washington 1965. godine na površini od 2 ha. Ovaj prirod je postignut uz sjetvu od oko 90 kg/ha sjemena ozime sorte Gaines u jesen 1964. godine, primjenu 135 kg N, 25 kg P i 56 kg K-hraniva po jednom ha te 7 navodnjavanja u toku proljeća i ljeta 1965. godine. Ovaj rekordni prirod nije bilo moguće objasniti primjenjenom agrotehnikom pa je, u stvari slučajna i neobjašnjiva kao i mnogi drugi prije i poslije njega i ponovljiv je opet samo slučajno. Osim toga bio je ocijenjen kao neekonomičan na proizvodnom području na kojem je slučajno ostvaren.

U našoj zemlji prvi rekordni prirod pšenice od 91,3 dt/ha zabilježen je na PIK-u Vinkovci Uprava Herikovci, na površini od 2,08 ha 1958. godine, i to sa fakultativnom talijanskom sortom Fortunato, koja nije bila od većeg značenja za proizvodnju pšenice u Jugoslaviji. I ovaj je prirod bio rezultat slučajne kombinacije kontroliranih i nekontroliranih proizvodnih faktora, kao i mnogi drugi rekordni prirod, slični ili veći od ovoga u našoj ili nekoj drugoj zemlji.

Ekonomski uvjeti za povećanje prirod pšenice po jedinici površine naročito su pogodni u ovome času u Zapadnoj Evropi gdje se veći genetski potencijal za prirod nekih sorti koristi uz obilnu gnojdbu i djelotvornu kemijsku kontrolu bolesti, štetnika, polijeganja, korova i drugih stresnih situacija. U takovim se uvjetima prirod od 80—100 dt/ha mogu redovito očekivati na određenom dijelu površina.

U tome pogledu, u ovome času u Evropi prednjači Velika Britanija, koja je na cjelokupnoj površini oko 2 milijuna ha 1984. godine ostvarila prosječni prirod na svim površinama od 76 dt/ha. Ovo je naravno, uz povoljne vremenske prilike 1984. godine, bilo moguće zbog skladno razvijenih istraživačkih, proizvodnih i ekonomskih snaga za proizvodnju pšenice u ovoj zemlji.

Francuski istraživači smatraju da je prirod preko 100 dt/ha danas moguće planirano ostvarivati, samo su potrebna ulaganja ekonomski neopravdana. Suprotno tome, ulaganja za prirod od 80—100 dt/ha redovito se primjenjuju na nekim područjima kao ekonomski prihvatljiva i interesantna.

Naši najbolji proizvođači društvenog sektora približavaju se po proizvodnim mogućnostima najboljim proizvođačima Zapadne Evrope.

Treba, međutim, napomenuti da najveći svjetski izvoznici pšenice, kao Sjedinjene Američke Države, Kanada i Australija, proizvode pšenicu na svojim područjima na kojima je prosječni prirod po jedinici površine ograničen, prvenstveno količinom oborina, na 15—30 dt/ha, a proizvodni potencijal područja koristi se i tamo do najviše 80%.

Unatoč niskim prosječnim prirodima na ovim područjima, koji se kreću od 12—25 dt/ha, zavisno o području i godini, ova proizvodnja je rentabilna zbog niskih ulaganja koja su ograničena količinom oborina.

Ograničavajući faktori za proizvodnju pšenice u Jugoslaviji kao cjelini i po područjima

Proizvodne površine za pšenicu

Prvi i glavni ograničavajući faktor proizvodnje pšenice u našoj zemlji su površine za ovu proizvodnju koje se vrlo brzo smanjuju.

Površine pod pšenicom u Jugoslaviji, potreban prosječni prirod za proizvodnju od 6 milijuna tona, te ostvareni prosječni prirod za tri petgodišnja perioda u razdoblju 1961—85. prikazani su u tabeli 1.

Iz tabele 1 je vidljivo da brzo opadanje površina pod pšenicom nije bilo moguće kompenzirati povećanjem priroda po jedinici površine naročito u posljednjem desetljeću. Dok je uz površinu pod pšenicom u periodu 1971-75. od 1,8 milijuna ha, i prosječni prirod po hektaru od 28,8 dt/ha nedostajalo samo 4,5 dt/ha da se ostvari prirod od 6 milijuna tona, u 1981-85, prosječna površina pod pšenicom je toliko smanjena, da niti prirod od 34,6 dt/ha nije omogućio proizvodnju od 6 milijuna tona. Šta više, razlika između potrebnog i ostvarenog priroda po hektaru u odnosu na 1971-75. je znatno povećana u 1981-85. godini.

Potencijalne mogućnosti tla pod pšenicom

Teško je bez posebnih opsežnih istraživanja procijeniti stvarni potencijal za prirod pšenice svih tala na kojima se danas u našoj zemlji uzgaja pšenica. Većina tih tala iza potrebnih hidromelioracionih zahvata vrlo vjerovatno bi bila sposobna za proizvodnju iznad 40 dt/ha. Neka od tih tala omogućavaju u svome sadašnjem stanju proizvodnju i do 100 dt/ha. Preko 30% ukupnih površina pod pšenicom, u današnjem stanju, zbog nepovoljnog vodo-zračnog režima, nisu sposobna za proizvodnju u višegodišnjem prosjeku veću od 35 dt/ha. No, ni taj potencijal ne koristi se katkada više od 40%, jer su drugi proizvodni činioci u minimalnoj količini koja ograničava prirod na nižoj razini od one koju omogućava tlo.

Oborine

Količina oborina i raspored ograničava proizvodnju pšenice na nekim područjima Vojvodine na razini od 40—60 dt/ha, koja je niža od one u Sla-

Tab. 1

Prosječne površine pod pšenicom u milijunima ha, potreban prosječni prirod u dt/t za godišnju proizvodnju od 6 milijuna tona te ostvareni prosječni prirod u dt/ha za tri 5-godišnja perioda u razdoblju 1961—85. u Jugoslaviji.

Average area of wheat in million ha, needed average yield in dt/ha for production of 6 million tones and realized average yield in dt/ha for three 5-years periods in era 1961—85 in Yugoslavia.

Period <i>Period</i>	Površina milijuna <i>Area</i> million ha	Rel. <i>Rel.</i>	Za 6 milijuna tona <i>For 6 milion tones</i>		
			Potrebno <i>Needed</i> dt/ha	Ostvareno <i>Realized</i> dt/ha	Razlika <i>Difference</i> dt/ha
Od — do <i>From-to</i>					
1961—65	2,00	100,0	30,0	18,0	— 12,0
1971—75	1,80	90,0	33,3	28,8	— 4,5
1981—85	1,47	73,5	40,8	34,6	— 6,2

voniji i Baranji. U Istočnoj Srbiji, nekim dijelovima Makedonije, Kosova, Crne Gore te Južnih priobalnih dijelova Hrvatske oborine ograničavaju prirod na nižoj razini od one u Vojvodini. Razlika u prirodima između najboljih proizvođača Vojvodine te Slavonije i Baranje dobrim dijelom zasniva po mojoj ocjeni, na razlici u količini oborina između ovih područja.

Višak oborina, međutim, doprinosi u našoj zemlji direktno ili indirektno slabijim proizvodnim rezultatima na velikom dijelu površina pod pšenicom. Ovo vrijedi za nemeliorirana zemljišta u Posavini i drugim slivovima rijeka te u brdsko-planinskom području, naročito na kraškim poljima.

Temperature

Obzirom na niske temperature u zimi, naše proizvodno područje može se smatrati pogodnim, jer traži umjereni stupanj otpornosti prema zimi, koji mnoge visokorodne sorte posjeduju. Visokim temperaturama u toku nalijevanja i zriobe zrna više su izloženi sjeveroistočni predjeli zemlje te jugoistočni i južni, koji su pod utjecajem mediteranske klime. Ove činjenice treba uzimati u obzir kod oplemenjivanja, testiranja i izbora sorata za pojedina proizvodna područja.

Bolesti

Veliki je broj biljnih bolesti koje napadaju pšenicu. Oplemenjivači pšenice i proizvođači bave se onim bolestima koje prave najveće štete na njihovom području.

U našoj zemlji od dosta su velikog značenja bile pšenične rđe: crna, smeđa i žuta. Crna je bila od većeg značenja u vlažnijim i hladnijim područjima, smeđa u sušnijim i toplijim a žuta, prvenstveno, u brdsko-planinskom području. Primjenom intenzivnih agrotehničkih mjera i novih sorti na značenju su dobile još slijedeće bolesti: pepelnica, septorioze a u posljednje vrijeme fuzarioze. Proizvođači društvenog sektora sve više pribjegavaju kemijskoj zaštiti od bolesti, koju privatni proizvođači znatno teže mogu pri-

hvatiti kao redovitu agromjeru. Zato bi kod izbora sorata trebalo voditi računa o otpornosti odabranog sortimenta na glavne bolesti područja za koje se biraju. U zemljama sa vrhunskim prosječnim prirodnima (Engleska, Holandija, Francuska i druge) proizvođači su dobro obaviješteni čak i o genima koje nekim sortama osiguravaju otpornost ili visoku tolerantnost protiv određenih rasa ili biotipova pojedinih bolesti. To bi mrali raditi i naši Instituti, jer bi to svakako pridonijelo povećanju priroda i njegove stabilnosti u cjelini.

Štetnici

Štetnicima se još uvijek ne poklanja posebna pažnja u oplemenjavanju i proizvodnji pšenice u našoj zemlji. Na mnogim područjima žičnjaci mogu biti limitirajući faktor u proizvodnji. U najranijim rokovima sjetve mušice mogu uzrokovati prorjeđivanje sklopa i smanjiti proizvodnju. Vjerojatno još ima dosta važnijih činilaca proizvodnje nego li izgledaju pojedini štetnici. Lema je lako uočljiva i izaziva katastrofalne štete, ako se ne suzbije na vrijeme, pa se njoj u proizvodnji poklanja odgovarajuća pažnja. Katkada i miševi mogu znatno oštetiti usjev, pa njihovom suzbijanju, naročito na novo osvojenim površinama, treba obratiti pažnju.

Kemijska sredstva za suzbijanje bolesti i štetnika privilegija su velikih robnih proizvođača i njihovih kooperanata i to onih sa visokom prosječnom proizvodnjom iznad 50—60 dt/ha. Za privatni sektor treba voditi više računa o otpornosti ili tolerantnosti sorti na glavne bolesti i štetnike na svakom proizvodnom području.

Ograničavajući činioci u proizvodnji pšenice na razini proizvođača u Jugoslaviji

Ograničavajući činioci na razini proizvođača redovito su antropogeni, ali ne zavise samo o proizvođaču. Oni zavise najprije o znanstvenom, tehničkom i ekonomskom potencijalu zemlje i područja, a zatim tek o znanju, stručno-tehničkim mogućnostima i ekonomskom interesu proizvođača, da primijeni agrotehničke zahvate u optimalnom intenzitetu u skladu s genetskim potencijalom sorte i proizvodnih uvjeta područja. Treba jasno reći da su mogućnosti za iskorištavanje agroekoloških i genetskih potencijala za proizvodnju pšenice pojedinih proizvodnih područja vrlo različiti. S time u vezi varira i primjena antropogenih faktora. Najbolja je u tome pogledu situacija na kombinatima, koji imaju razvijene vlastite razvojne službe, suradnju sa znanstvenim ustanovama te relativno najbolju, iako ne uvijek i zadovoljavajuću, društvenu i ekonomsku podršku. Na tim kombinatima iskorištavanje empirijskog genetskog potencijala sorti za prirodu kreće se vrlo visoko, oko 80%, a fenotipskog sortnog potencijala sorti za prirodu kod kojega treba uzeti u obzir i prosječne agroekološke uvjete i do 100%. Suprotno tome, individualni poljoprivredni proizvođači bez stručne službe, koji ne koriste iz bilo kojih razloga rezultate regionalnih istraživanja u proizvodnji pšenice (a na nekim područjima su stručne službe i regionalna istraživanja vrlo slabo razvijena) empirijski, genetski potencijal sorte tj. najveći prirod neke sorte postignut slučajno u nekoj godini na nekoj parceli na nekom proizvodnom području sa tom sortom, vrlo često ne koriste sa više od 15—20%.

Da bi proizvođač postizavao optimalnu proizvodnju na svome području, mora raspolagati suvremenom naučnom i stručnom informacijom, potrebnim sredstvima za proizvodnju, repromaterijalom i mora biti ekonomski zainteresiran za optimalnu proizvodnju. On mora, bez obzira na sektor proizvodnje, dobro pratiti sve antropogene faktore proizvodnje i unapređivati svoju proizvodnju povećanjem intenziteta onog faktora koji je u minimumu. Dok su neki abiotski i biotski faktori gotovo stalna karakteristika pojedinih proizvodnih područja, antropogeni faktori na razini proizvođača mogu se iz godine u godinu ili od parcele do parcele u istoj godini razlikovati. Zato ćemo razmotriti pojedine važnije antropogene faktore proizvodnje redom.

Zemljište — proizvodna parcela

Svaka proizvodna tabla imade svoj proizvodni potencijal o kojemu proizvođač mora voditi računa kod izbora količine ostalih antropogenih faktora. Tabla bi trebala biti definirana sa stanovišta pogodnosti za obradu, plodoreda, sorte i norme sjetve, gnojidbe i zaštite od korova koliko je to najviše moguće. Proizvodni potencijal table, s time u vezi, može se iskoristiti u cijelosti uz optimalno ulaganje ili vrlo slabo uz nedovoljna ulaganja ili veća od potrebnih. Zbog nedostatka proizvodnih površina na prenapučenim područjima starih kontinenata potrebno je nedostatak površina kompenzirati povećanjem proizvodnje po jedinici površine.

Povećanje proizvodnje po jedinici površine moguće je samo uz povećanje ulaganja u istraživanja i poboljšanje uvjeta proizvodnje, što naravno poskupljuje proizvodnju. Zato samo ekonomski zdrava i jaka društva mogu pokazati trajni napredak u proizvodnji po jedinici površine. Nacionalna proizvodnja raste na bazi porasta prosječnog priroda na svim proizvodnim tablama

Danas je na mnogim tablama društvenog i privatnog sektora ograničavajući faktor u proizvodnji pšenice vodo-zračni režim u tlu, pa su za daljnje povećanje proizvodnje na tim područjima nužni hidromelioracioni radovi do ravnjanja tabli na društvenom sektoru i arondacije zemljišta na privatnom.

Plodored i obrada tla

Plodored je rijetko ograničavajući faktor u proizvodnji, ako nije monokultura i ako se predhodna kultura skida dovoljno rano da se priprema zemljišta za sjetvu pšenice može obaviti kvalitetno i na vrijeme.

Ipak, kod ozime pšenice, vrlo je česti slučaj da se biraju kasni hibridi kao predhodna kultura ili tok klimatskih faktora onemogućiti skidanje predkulture. U tim slučajevima i predusjev može postati važan ograničavajući faktor proizvodnje.

Gnojidba mineralnim gnojivima

Gnojidba mineralnim gnojivima, u prvom redu dušikom vrlo je često ograničavajući faktor u proizvodnji pšenice. Negdje dušik rasipamo kao kompenzacionu agromjeru s time da imademo šteta u proizvodnji od viška

N-hraniva, a nedostatak N-hraniva je vrlo često limitirajući faktor u proizvodnji pšenice, naročito, na privatnom sektoru. Prirod po jedinici površine u direktnoj je funkciji s količinom primjenjenih gnojiva u proizvodnji. Primjena umjetnih gnojiva mora biti u skladu s proizvodnim potencijalom područja i proizvodne table te planiranom razinom proizvodnje. Greške u primjeni umjetnih gnojiva vrlo su česte, tako da se gnojiva na jednoj strani rasipaju bez potrebe i ekonomskog efekta, a na drugoj mogu biti, i često jesu, u manjku i predstavljaju ograničavajući faktor u proizvodnji. Primjena umjetnih gnojiva po količini i vrsti zavisi u krajnjoj liniji o razvijenosti industrije tih gnojiva i dostupnosti na tržištu, a zatim ponajviše o odnosu cijena između pšenice i gnojiva. Ako je taj odnos nepovoljan opadati će potrošnja gnojiva, a time i prosječni prirod kod pšenice i ukupna proizvodnja na području.

Sorta kao ograničavajući faktor u proizvodnji pšenice

Danas Jugoslavenska proizvodnja ima na raspolaganju vrlo veliki broj priznatih vlastitih sorata u kojem se teško snalaze i specijalisti za proizvodnju pšenice. Svaka selekcijska kuća je stimulirana da prodaje samo sorte svoje kuće, jer jedino preko prodanih količina sjemena može dobiti svoj dio novostvorene vrijednosti na osnovu primjene nove sorte u proizvodnji. Kako je procjena prednosti novih sorti i iz objektivnih razloga vrlo komplicirana i teška, jer zasniva na interakcijama genotip-okolica a raznih okolica ima to više, što je sorta zasijana na većoj površini, razlike među sortama je sve teže objektivno vrednovati. Ovo vrijedi jednako za društveni sektor kao i za individualni s time da su greške na individualnom sektoru jače izražene. Niti mikropokusi, niti makropokusi a niti jedni i drugi zajedno, ne omogućavaju konačan izbor sorte za proizvodno područje i proizvodnu tablu. Svaku sortu bi trebalo posebno provjeravati u toku uvođenja u proizvodnju u komparaciji sa standardnom sortom ili sortama za područje ili proizvodnu organizaciju, ako proizvodna organizacija imade svoje standardne sorte. Kod izbora i ocjene sorata trebala bi biti razvijena mnogo bolja suradnja između selekcijskih kuća, Komisije za priznavanje sorata, razvojnih službi kombinata te stručnih savjetodavnih službi, kooperacije i privatnog sektora.

Dvije neosporne činjenice treba istaknuti kada se sorta razmatra sa stanovišta ograničavajućih faktora u proizvodnji:

Prvo, sorta je ograničavajući faktor u proizvodnji uvijek kada se sa tradicionalne, ekstenzivne poljoprivredne proizvodnje prelazi na intenzivnu i

Drugo, sorta postaje ponovno najvažniji faktor proizvodnje kada proizvođač na svojim površinama ostvari sve činioce proizvodnje na optimalnoj razini za svoje tipove tala i područje. U tom slučaju samo nova kombinacija gena u novoj sorti ili hibridu može osigurati ekstra proizvodnju, specifičnu za novi genotip.

Za ilustraciju teškoća kod ocjene proizvodnog potencijala nove sorte navesti ću nekoliko podataka za razmišljanje.

U tabeli 2 prikazani su prosječni trogodišnji podaci za najrodnije nove sorte u odnosu na standard za razdoblje 1976-78. do 1980-82. u Saveznoj Komisiji za priznavanje sorti.

Tab. 2

Sorte s najvećim prosječnim prirodom u Jugoslavenskim službenim pokusima za priznavanje sorti po 3-godišnjim periodima 1976—78. do 1980—82. u usporedbi sa standardnom sortom Zlatna Dolina unutar (1) i između (2) perioda.

Varieties with maximum average yields in Federal official trials in 3-years periods 1976—78 to 1980—82 compared with standard variety Zlatna Dolina within (1) and between (2) periods.

Period Period	Nova sorta New variety	Prosječni prirod Average yield dt/ha*	U odnosu na Zlatnu Dolinu In relation to Zlatna Dolina	
			(1)	(2)
1976—78.	Posavka 2	68,1	107,6	107,6
	Balkan	65,9	104,1	104,1
	Bačvanka 2	63,7	100,6	100,6
	Z. Dolina	63,3	100,0	100,0
1977—79.	Jugoslavija	64,3	106,6	101,5
	Dika	63,4	105,1	100,2
	Z. Dolina	60,3	100,0	95,3
1978—80.	Skopljanka	65,9	110,2	104,1
	Ličanka	62,6	104,7	98,9
	Z. Dolina	59,8	100,0	94,5
1979—81.	Sana	61,7	106,1	97,5
	Una	61,1	105,0	96,5
	Z. Dolina	58,2	100,0	91,9
1980—82.	Zagrebčanka	63,7	112,9	100,6
	Kolubara	63,6	112,8	100,5
	Z. Dolina	56,4	100,0	89,1

* Prosjek 19 lokacija x 5 ponavljanja x 3 godine
Average 19 locations x 5 replications x 3 years

Vidimo da je prosječni prirod najboljih novih sorata koji zasniva na 285 pojedinanih mjerenja (3 godine x 19 lokacija x 5 repetacija) u blagom padu a prosječni prirod standardne sorte Zlatna Dolina u izrazitom padu, a upravo zato su relativni prirodni u odnosu na standardnu sortu u porastu. S druge strane, sorte koje su pokazale u Saveznoj Komisiji najveće prosječne prirodne nisu zauzele i najveće površine u proizvodnji. Što više neke linije, koje su zbog slabih prosječnih prirodna odbijene od strane Savezne sorte komisije postale su osnovne sorte za vrhunsku proizvodnju u nekim kombinatima Slavonije (Zagrebčanka, VUPIK-Vukovar). Očito se sorte moraju birati za određene uvjete i nivoe proizvodnje i to samo u tim ili vrlo sličnim uvjetima, naročito, kada je u pitanju intenzivna, vrhunska proizvodnja.

Tabela 3 nije manje važna sa stanovišta izbora sorata, a zasniva na rezultatima stacionarnog pokusa na vojvođanskom Černozemu. Pokus je zasnovao Dr. M. Sarić 1965. zbog utvrđivanja optimalnih odnosa i količina NPK-hraniva u četvoropolju (pšenica—kukuruz—šećerna repa—suncokret), zatim zbog ispitivanja toka opadanja plodnosti tla i uticaja raznih količina mine-

ralnih hraniva na biološka, kemijska i fizička svojstva Černozema (Jocić, 1986).

U pokusu su u 5-godišnjim periodima u određenom plodoredu ispitivane slijedeće **sorte pšenice**: Bezostaja 1 (Be-1), Libellula (Lib. 2 godine) + Sava (Sv. 3 godine), Novosadska rana 2 (NSR-2) i konačno u četvrtom petogodišnjem periodu Posavka 2 (Psv. 2). Ovi svi genotipovi uzgajani su u svim razdobljima u istom plodoredu uz 20 varijanti gnojidbe koje sam ja razvrstao u 5 varijanti obzirom na primjenu količine N-hraniva. Ovaj pokus je reprezentativan i po tome što je osnovna parcela za svaku varijantu iznosila 200 m² a pokus je bio postavljen u 4 ponavljanja. Zato prosječni prirod svake varijante zasniva zavisno o broju P i K varijanti, na 60 do 100 pojedinačnih mjerenja (3 x 4 x 5 do 5 x 4 x 5). Prosječni prirod u tabeli 3 prikazani su za pšenicu u relativnom odnosu na prirod od 61,3 dt/ha suhog zrna koji je u pet-godišnjem prosjeku postignut sa sortama Libellula (2 godine) + Sava (3 godine) u gnojidbi sa po 100 kg NPK hraniva po 1 ha.

Tab. 3

Petogodišnji prosječni relativni prirod pšenice uz 5 doza N-hraniva na stacionarnom pokusu u Vojvodini 1966—85. Sorte pšenice: **Be-1** = Bezostaja 1, **Lib** = Libellula, **Sv** = Sava, **NSR-2** = NS rana-2 i **Psv-2** = Posavka 2

Fife-years average relativ yields of wheat with 5 doses of N-nutrient in a stationary trial in Vojvodina 1966—86. Names of wheat varieties under obreviation: see above.

Gnojidba		Prirod* po sorti i periodu u % osnovne				Prosjek Average
Fertilization	P i K od do from to	Yield* per variety and period in % on the base				
N	kg/ha	Be-1 1966—70	Lib+Sv 1971—75	NSR-2 1976—80	Psv-2 1981—86	
0	0—100	54	49,6	46,5	37,7	47,0
50	50—100	66,4	82,4	77,5	71,6	74,5
100	0—100	66,6	92,5	85,2	77,4	80,4
100	50—150	68,7	99,5	97,7	93,5	89,9
150	50—150	67,2	97,6	96,3	98,8	90,0
Prosjek Average	%	64,6	84,3	80,6	75,8	76,3
Razlika Difference	%	—19,7	0,0	—3,7	—8,5	—

* Osnova za relativni prihod = petogodišnji, prosječni prirod sorti Libellula (1971-72) + Sava (1973-75) uz primjenu 100 kg/ha N, 100 kg P₂O₅ i 100 kg/ha K₂O-hraniva = 61,3 dt/ha = 100,0%.

* The base per relativ yield = Fife-years average yield of varieties Libellula (1971-72) + Sava (1973-75) with fertilization of 100 kg/ha N-, 100 kg/ha P₂O₅ and 100 kg/ha K₂O nutrient = 61,3 dt/ha = 100,0%.

* Osnovna parcela 200 m² u 4 repetacije
Basic plat 200 m² in 4 replications

I tabele 3 je vidljivo da sorta Bezostaja 1 na vojvođanskom černozemu nije reagirala na više od 50 kg N/ha. Sorta novosadska rana 2, a naročito Posavka-2 izrazito su slabije reagirale na 50 i 100 kg/ha N hraniva bez pri-

mjene kompletne gnojidbe sa P i K a slabije i uz kompletnu NPK gnojidbu od sorti Libelulla + Sava. Konačno, u prosjeku za svih 20 varijanti gnojidbe Bezostaja je bila slabija u prirodu od zajedničkog prosjeka Libelulla + Sava za 19,7%, Novosadska Rana-2 za 3,7% a najperspektivnija sorta, u vrijeme kada je uvrštena u pokus, Posavka-2 bila je slabija od standarda u prosjeku za sve varijante mineralne gnojidbe za čitavih 8,5%. Rezultat o kojemu treba kod izbora novih sorata za vojvođanski Černozem a i druga područja ozbiljno razmisliti.

Iz ovih i drugih razloga izbor sorti na svakom proizvodnom području može i često predstavlja limitirajući faktor u proizvodnji i može općenito znatno pridonijeti rentabilnosti proizvodnje na svim razinama. Dobra kombinacija gena ugrađena u sortu daje ekstra prirodu bez ikakvih ulaganja. Takvi genotipovi mogu se otkriti samo koordiniranim timskim sistemom istraživanja koji treba početi u našim uvjetima više oživljavati i njegovati.

Sjeme

Izboru sjemena treba posvetiti naročito pažnju. Sjeme bi moralo biti ispitano, stručno kalibrirano i zaprašeno, I klase, to bolje i krupnije što su uvjeti za sjetvu lošiji. Kompenzacija kvalitete sjemena količinom nužno je zlo, koje, gotovo uvijek, umanjuje prirodu. Katkada kvaliteta sjemena može biti ograničavajući faktor u proizvodnji, a često i jeste.

Rok, način i norma sjetve

Rok sjetve može biti limitirajući, ako se sjetva obavi izvan optimalnog roka za područje. Kompenzacije su moguće preko sorte, norme sjetve i gnojidbe, ali zadovoljavajućih naučno-tehničkih rješenja još nema. Norma sjetve ne smije biti šablonska nego prilagođena roku sjetve, sorti i predsjetvenoj pripremi. Izgleda da je za loše rezultate u kasnim rokovima sjetve više kriva slaba priprema tla i štete od pripreme, nego sam rok sjetve, no, to bi bilo potrebno posebno istražiti.

Sjetvu treba obaviti, u dobro pripremljenu sjemenu posteljicu, mašinom sa što boljim rasporedom zrna i što jednolikijim razmacima među biljkama i naravno sa to kvalitetnijim sjemenom, što su uvjeti za sjetvu lošiji.

Zaštita od korova i bolesti

Zaštita od korova važna je agromjera i može znatno uticati na prirodu naročito u rjeđem i nejednolikom sklopu. Neke asocijacije korova mogu nove polupatuljaste sorte pšenice u rijetkom sklopu potpuno prevladati. Korovi mogu, ako ih se ne suzbije, postati ograničavajući faktor proizvodnje.

Zaštita od bolesti u najintenzivnijim uvjetima proizvodnje u Evropi sve je redovitija agromjera. Unatoč tome selekcija na otpornost na glavne bolesti i štetnike trebala bi biti stimulirana i podržavana, zbog toga što na nekim područjima nije moguće, a niti ekonomski opravdano, primjenjivati zaštitu, zbog nivoa proizvodnje karakterističnog za područje, a bolesti, a katkada i štetnici, mogu biti vrlo izraziti, limitirajući faktor proizvodnje pšenice.

Žetva i spremanje uroda

Mogućnosti za žetvu i spremanje uroda vrlo su česti limitirajući faktor za proizvodnju pšenice naročito na područjima koji se ne smatraju jugoslavenskom žitnicom, a omogućavaju prosječnu proizvodnju na razini od oko 40 dt/ha.

Cijene i otkup pšenice

Cijene su vrlo često limitirajući faktor u proizvodnji pšenice, a loše organizirani otkup pridonosi da se pšenica napušta na individualnom posjedu i da se zamjenjuje drugim, manje rizičnim usjevom u žetvi, spremanju i otkupu.

Kod raznih proizvođača na raznim područjima limitirajući antropogeni faktori često su različiti, a isto tako variraju kod istih proizvođača, na istom području iz godine u godinu.

To je potrebno da svaki proizvođač ima na umu i da prati, kako bi unaprijedio proizvodnju na svojim površinama djelujući, u prvom redu, na onaj faktor u svojoj proizvodnji koji se nalazi u minimalnoj količini. Na taj će način, proizvođač sa svoje strane najviše pridonijeti racionalnom povećanju prosječnih priroda. Napredak u proizvodnji biti će zadovoljavajući samo ako proizvođači budu imali odgovarajuću znanstvenu, tehničku i ekonomsku podršku koju mora osigurati društvo u cjelini.

SAŽETAK

Svaki činilac proizvodnje može u nekoj određenoj proizvodnoj situaciji postati ograničavajući. Na svjetskoj razini obično se kao ograničavajući faktori u proizvodnji pšenice javljaju abiotički činioci: tlo, oborine i temperatura. Oni ograničavaju proizvodnju pšenice, zavisno o području, u širokom rasponu od 15—20 dt/ha do 100—120 dt/ha. Proizvodni potencijal pojedinih područja koristi se, zavisno o primjeni antropogenih činilaca također u širokom rasponu od 30 do 80%. Zato stvarni prosječni prirod kod najslabijih proizvođača iznosi 5—8 dt/ha, a kod najboljih od 80—100 dt/ha. U Jugoslaviji su prosječni prirod najslabijih proizvođača 10—15 dt/ha, a kod najboljih od 70—80 dt/ha, s time, da se i u našoj zemlji proizvodni potencijali područja i sorti koriste u širokom rasponu od 30—80%.

Teoretski mogući prirod pšenice, uz optimalne uzgojne uvjete, ocjenjuju fiziolozi pšenice na 200 dt/ha. Maksimalni ostvareni prirod na manjim površinama (2 do nekoliko stotina ha) kreću se od 90—141 dt/ha. Maksimalni prirod su uvijek slučajni, ne mogu se u cijelosti objasniti i ponovljivi su, ali samo slučajno. Ulaganja za veće iskorištavanje proizvodnog potencijala područja i sorte od 80% rizična su i nerentabilna.

Klasični, svjetski izvoznici pšenice proizvode pšenicu na područjima gdje je prirod ograničen prvenstveno oborinama, na 15—30 dt/ha. Mnoge zemlje na starim kontinentima, među koje spada i naša, zbog ograničenih površina za poljoprivrednu proizvodnju mogu povećati proizvodnju samo preko povećanja priroda po jedinici površine.

Glavni ograničavajući faktor u proizvodnji pšenice u Jugoslaviji je, u ovome času, brzo smanjivanje površina pod pšenicom koje ne prati dovoljno

veliko povećanje priroda po jedinici površine (Tabela 1). Jugoslavija je imala veću ukupnu, prosječnu proizvodnju pšenice u razdoblju 1971-75, uz prosječni prirod od 28,8 dt/ha, nego u petogodišnjem razdoblju 1981-85, uz prosječni prirod od 34,6 dt/ha.

U radu su pojedinačno komentirani svi značajniji abiotski, biotski i antropogeni činioci u proizvodnji pšenice. Iskorištavanje proizvodnog potencijala svih proizvodnih područja i sorti zavisi prvenstveno o primjeni antropogenih faktora.

Sorta je vrlo važan antropogeni faktor kod prelaska sa ekstenzivne na intenzivnu tehnologiju i u intenzivnoj proizvodnji, kada su svi drugi antropogeni faktori u optimumu. Onda samo nova sorta može utjecati na povećanje priroda. Nove sorte u Komisiji za priznavanje sorata u odnosu na prethodne, bile su na istoj ili nešto nižoj razini u prirodu (Tabela 2), a utvrđena je bolja reakcija na primjenu mineralnih gnojiva u nekih predhodnih sorti u odnosu na neke nove sorte (Tabela 3), što bi trebalo uzimati u obzir kod izbora sorti.

Proizvođač bi morao na svojim proizvodnim površinama prvenstveno djelovati na onaj antropogeni faktor proizvodnje koji je na određenoj proizvodnoj tabli u minimumu. Da bi to proizvođač mogao, mora raspolagati odgovarajućom znanstvenom informacijom i ekonomsko-tehničkim mogućnostima za primjenu tih činilaca. Ovo često ne zavisi samo o proizvođaču, nego o razvijenosti užeg proizvodnog područja u cjelini.

SUMMARY

The factors limiting wheat production in Yugoslavia

Each factor influencing wheat production can in a given situation become a limiting one. On the international level, usually appear as a limiting, abiotic factors like soil, precipitation and temperature. These factors limit wheat production, depending on the region, in a wide range from about 15—20 dt/ha to 100—120 dt/ha. The total production potential of different regions are also used in wide range from about 30% to about 80%, depending on application of anthropogenic factors in production. Therefore the real average yields on an international level vary from 5—8 dt/ha (low yielding regions with low inputs) to the 80—100 dt/ha (in high yielding regions with optimal inputs). The real average yields in Yugoslavia vary from about 10—15 dt/ha to 70—80 dt/ha, depending on producer and production region. The yield potential of different Yugoslav production regions is also used in a wide range from about 30% to the optimal 80%.

The maximum yield potential of wheat is theoretically estimated by physiologists on 200 dt/ha. The maximum realized grain yield, on the limited area from two to some hundreds hectares, vary from about 90 dt/ha to 141 dt/ha. The maximum yields are always unpredictable. They can not be completely explained and are repeatable, but only, by chance. The input for exploitation of a yield potential of regions and varieties for more than 80% is very often risky and uneconomical.

The classic, world wheat exporters produce wheat in regions where yield is limited, primarily by rainfalls, to 15—20 dt/ha.

The countries on the old continents, to which belongs Yugoslavia, because of the limited agricultural land, can increase the total wheat production, primarily, or only, by increasing yields per unit of area.

In this moment, the main limiting factor of wheat production in Yugoslavia is the quick diminishing of area under the wheat crop, which can not be compensated by yield increase per unit of area. Thus, the average annual wheat production in Yugoslavia in the period 1971—75, with an average yield per unit of area of 28,8

dt/ha, was higher than of the period 1981—85, although in the later period the average yield per unit of area amounted 34,6 dt/ha (Table 1).

In this paper are briefly commented all important abiotic, biotic and anthropogenic factors influencing wheat production. It was stressed that the exploitation of production potential of different regions and varieties is primarily dependent on application of anthropogenic factors.

The variety as an anthropogenic factor, is of special significance in the moment of transition from an extensive to an intensive technology and in the situation when all other anthropogenic factors are brought in optimal condition. Then, only a new, better suited variety can help in increasing yield. However, the new best lines in Yugoslav official trials (1976—82) were on the same or a little lower yield level than former lines in the same trial (Table 2). On the contrary, some former realized varieties responded better to different doses of mineral nutrients than the new ones (Table 3) and it should be taken into consideration by introduction of new varieties in production.

The producer should primarily act on that anthropogenic factor which is a limiting one in his production. To be able to do so, the producer has to have on his disposal the adequate scientific information with know how and economic-technical possibilities for to act on the limiting factor in his production. The action does not depend on the producer only, than, much more, on the development state of the production region as a whole.

LITERATURA

1. **Borojević, S.** — Situacija sa proizvodnjom pšenice. Privreda br. 10, 54—61, Osijek, 1985.
2. **Evans, L. T.** — Physiological aspects of varietal improvement. In »Gene manipulation in plant improvement«, 121—146, 16th Stadler genetics symposium, ed. J. P. Gustavson, Plenum press, New York, London, 1984.
3. **Hanson, H., N. E. Borlang and R. G. Anderson.** Wheat in the third world, 174 str, IADS, ed. S. A. Breth, 1982.
4. **Jocić, B.** — Uticaj mineralnih đubriva na hemijske promene u zemljištu i prinos pšenice, kukuruza, šećerne repe i suncokreta u periodu 1965—1985. godina. XX seminar agronoma, Kupari 15—26. II. 1986, Zbornik referata, 17—41, Novi Sad, 1986.
5. **Martinić-J. Z.** Proizvodnja ozime pšenice u nas i izgledi za primjenu proljetnih pšenica. Gospodarski list, 4, 1. ožujka, str. 8 i 11, Zagreb, 1980.
6. **Martinić-J., Z.** Značenje sorte, kvalitete sjemena i suvremene tehnologije u proizvodnji ozime i proljetne pšenice, Agr. gl. br. 6, 839—854, Zagreb, 1984.
7. **Martinić-Jerčić, Z.** — Diskusija o izboru sorte na Jesenskom savjetovanju o proizvodnji pšenice na PIK-u Đakovo — Jesen 1985. Privreda br. 10, 71—72, Osijek, 1985.
8. **Martinić-Jerčić, Z.** Međunarodna konferencija o pšenici — Rabat 1986 (u tisku).
9. **Martinić-Jerčić, Z., Žanić D. i Krešić S.** Istraživanje mlinarskih i pekarskih svojstava osnovnih (mekih) i kvalitetnih (tvrdih) sorti ozime pšenice i njihovih mješavina te razloga za širenje osnovnih sorti u proizvodnji (neobjavljeno), Zagreb, 1986.
10. **Mišić, T., Mihaljev I. Stančetić M. i sur.** — Značenje sortimenta sa stanovišta proizvodnje. U Zborniku radova »Proizvodnja pšenice u Vojvodini 1984. godine«, 65—141, Novi Sad, 1984.
11. **Potočanac, J.** Analiza rekordnog prinosa pšenice na PD Vinkovci u 1958. godini. Savremena poljoprivreda br. 7—8, 549—557, Novi Sad, 1959.

Adresa autora — Author's address

Prof. dr Zdravko Martinić-Jerčić
Fakultet poljoprivrednih znanosti
Šimunska 25, 41000 Zagreb