

Ing. ZVONIMIR MAĐARIĆ
Zavod za unapređenje poljoprivrede, Osijek

Teoretske i praktične osnove sjetve združenih usjeva pšenice i kukuruza

Intenziviranje ratarske proizvodnje u našoj zemlji, koje se naglo odvija u zadnjih nekoliko godina, nije se moglo zadržati na klasičnim formama, koje su do danas dominirale, nego se je tražilo nove puteve u daljnjem povišenju prinosa. Velike mogućnosti, koje stavlja savremena agrotehnika i gnojidba, kao i moderne sorte, izazvale su takve promjene u načinu proizvodnje, da su se morala revidirati mnoga ustaljena stanovišta i norme. Dok je još do nedavno prehrana, a pogotovo voda ograničavala proizvodnju, a malo produktivne sorte ratarskog bilja otežavale brzi prelaz na modernu agrotehniku, danas možemo reći, da su se stvari iz temelja promijenile, te da se kao limitirajući faktori pojavljuju oni vegetacijski faktori, koji do sada u praksi nisu dolazili u pitanje, a to su u prvom redu svjetlo i opskrba ugljičnim dioksidom. Moderna agrotehnika i gnojidba dozvoljava nam da prehranimo praktično svaki pa i najgušći biljni sklop, ali nam opskrba svjetlom dovodi u pitanje intenzitet asimilacije, i u vezi s tim, proizvodnju organske tvari.

VEGETACIJSKI FAKTOR — SVIJETLO

Kakva ovisnost postoji između intenziteta osvjetljenja biljaka i proizvodnje organske tvari vidi se iz rezultata ogleada, koji su postavili SS Šajn i AV Motova na svesaveznom naučnom institutu imena V. R. Viljamsa 1959 godine. (1)

Iz gornje tablice je vidljivo, da se sa zgušnjavanjem biljaka u sklopu ne može ići u beskonačnost, te da je osvjetljenost biljaka utjecala u tolikoj mjeri na intenzitet asimilacije, da je odlučila visinu prinosa.

Kod sjetve u kućice 70×70 sa dvije biljke postignuto je najbolje osvjetljenje srednjeg dijela stabljike, a također vrlo dobro osvjetljenje u sredini među redovima, zbog čega je ostvaren najviši prinos zrakosuhe tvari i klipa. Zgušnjavanje redova na 45×45 cm, znatno je smanjilo osvjetljenost srednjeg dijela stabljike, a također i osvjetljenost među redovima, što je uzrokovalo i smanjenje prinosa zrakosuhe tvari i minimalni prinos klipa. Naprotiv, preveliko proširivanje redova na 100×100 cm sa dvije biljke u kućici uzrokovalo je vrlo dobro osvjetljenje, ali zbog malog broja biljaka ostvarena je mala produkcija suhe tvari uz dobro formirane klipove. Još je nepovoljnija situacija u kombinacijama kod kojih je zasijano 7 biljaka u kućici. Formiranje klipova u najgušćoj kombinaciji potpuno je izostalo.

Ulazeći u visoku proizvodnju problem pravilnog osvjetljenja biljaka i mogućnost asimilacije stavljaju pred nas nove zadatke za rješavanje. Jedan od mogućih izlaza iz »začaranog kruga« u kome smo se našli je uvođenje združenih usjeva. Kod toga načina sjetve se u pravilnom rasporedu izmjenjuju pojasevi visokih i niskih kultura, čime se omogućuje bolji raspored svjetla i njegovo bolje korišćenje.

Da bi se moglo ući u združenu sjetvu kukuruza sa nekom drugom niskom kulturom, bilo je potrebno istražiti najpovoljnije uslove pod kojima bi ta druga kultura dala dobar urod, a da pri tome ne bude ugrožena ni proizvodnja kukuruza. Pošto o tim problemima nemamo dovoljno sigurnih podataka, jer se nalazimo na početku rješavanja ovih pitanja, poslužićemo se podacima istraživanja američkih autora J. N. Pendleton, J. A.

Tabela I

OSVIJETLJENOST BILJAKA KUKURUZA KOD RAZLIČITOG RAZMJESTA I NJEN UTJECAJ NA PRINOS
ORGANSKE TVARI

Osvijetljenost u luxima	Veličina međuredova i broj biljaka u kućici					
	45 × 45 cm		70 × 70 cm		100 × 100 cm	
	7	2	7	2	7	2
Iznad biljaka	87.720	87.720	87.720	87.720	87.720	87.720
U sredini međuredova	404	2.525	10.000	49.320	50.000	70.840
Odnos osvjetljenosti u sredini međuredova prema osvjetljenosti nad biljkama (%)	0.5	2.9	11.4	56.2	57.0	80.8
Osvijetljenost srednjeg dijela stabljike kukuruza	1.010	20.200	4.535	77.280	8.583	87.720
Osvijetljenost srednjeg dijela stabljike prema osvjetljenosti nad biljkama (%)	1.2	23.0	5.2	88.1	9.8	100
Prinos zelene mase q/ha	559	456	454	389	272	188
Od toga otpada na klipove kukuruza q/ha	0	10	8	91	23	65
Prinos zrakovite tvari q/ha	50.3	66.5	54.7	73.7	35.4	37.6

Tabela II

UTJECAJ PROSIRENJA REDOVA NA PRINOS KUKURUZA U ČISTOJ KULTURI I U ZAJEDNICI SA LUCERNOM
 Prosjek za 3 godine (1953—1955)

Razmak redova 30.000 biljaka u m po ha	Prosječni raz- mak biljaka u redu u cm	Kukuruz u čistoj kulturi			Kukuruz u zajednici sa lucernom		
		Prinos q/ha	Relativni prinos u %	Prinos q/ha	Relativni prinos u %	Smanjenje prinosu u odnosu na čisti usj. u %	
1.0	33	67.28	100	60.91	100	11.2	
1.5	22	61.05	92	51.87	85	11.7	
2.0	16.5	53.63	80	42.71	69	12.5	
1.5 + 2.0	28.4	60.52	90	49.99	82	12.1	

LSD 5% = 4.2 — 6.57 q/ha LSD 5% = 3.77 — 5.85 q/ha

Jackobs, F. W. Slife i H. P. Balteman (2), koji su postavljali ogleda u Urbani (država Illinois), sa proširivanjem razmaka među redovima kukuruza od 1, 1.5 i 2 m na bazi 30.000 biljaka po ha u čistoj kulturi, kao i sa usijavanjem lucerne u te međuredove, istovremeno sa sjetvom kukuruza. Cilj ovih ogleda bio je ispitati mogućnost primjene kukuruza kao nadusjeva za lucernu u zamjenu za jaru zob. Rezultate ogleda preračunali smo na metričku mjeru radi lakšeg snalaženja.

Kao što vidimo iz tabele II proširivanje redova nije utjecalo tako oštro na sniženje prinosa kukuruza, ako je sačuvan prvotni broj biljaka po jedinici površine zgušnjavanjem unutar reda. U spomenutom ogledu, naime, broj biljaka je bio konstantan i iznosio je 30.000 u svim varijantama, a mijenjao se samo razmak između redova. Udaljenost rubnih redova lucerne iznosila je 25 cm sa svake strane redova kukuruza.

Iz ovog ogleda može se povući zaključak, da se znatnim proširivanjem redova mogu ostvariti još relativno visoki prinosi kukuruza, te da se slobodni međuprostori, koji se na taj način dobiju, mogu iskoristiti za sjetvu neke druge kulture. Uključivanje lucerne u međuredove utjecalo je u izvjesnoj mjeri na sniženje prinosa kukuruza, jer je sjetva izvršena istovremeno sa kukuruzom, pa je lucerna tokom iste sezone košena za sijeno.

Već površna promatranja rubnih redova kukuruza, koji je namijenjen za proizvodnju silaže u uslovima intenzivne agrotehnike i gnojidbe pokazuju, da se na svim biljkama rubnog reda formiraju dobro razvijeni klipovi, bez obzira što se nalaze u znatno gušćem rasporedu, nego je to uobičajeno kod proizvodnje kukuruza u znu. Ova pojava je adekvatna rezultatima ogleda, koje smo naprijed prikazali.

Međutim, bila je nabačena mogućnost i kasnije sjetve lucerne, iza drugog okapanja kukuruza, radi manjeg utjecaja na prinos kukuruza. Milo B. Tesar (3) je postavio ogleda na tom principu u Michiganu, zasijavanjem lucerne specijalnim sijačicama sa malim valjcima iza sijačih tijela, neposredno iza posljednjeg kultiviranja kukuruza (19. VI.—8. VII.). U ovim ogledima negativni utjecaj lucerne na prinos kukuruza sasvim se je izgubio, pa je dobio prinos, koji je procentualno bolji od prinosa postignutog u Urbani sa kukuruzom u čistoj kulturi. Ostvareni prinosi bili su sljedeći:

Sirina redova	Prinos q/ha	Relativni prinos u %
1.0	54.80	100
1.5	52.26	95.4
2.0	48.10	86.8

Radi orijentacije navodimo također i višegodišnji prosjek oborina za kritične mjesece u spomenuta dva ogledna mjesta. Ovdje treba istaći, da ljetne kiše u suhom ratarenju odlučno utječu na stabilnost prinosa združenih usjeva.

	Maj	Juni	Juli	August	Septembar	Ukupno
Urbana	105.7	97.8	78.5	85.3	83.1	450.1
Michigan	—	87.4	46.0	72.2	74.4	279.9

Kao rezultat ovih istraživanja može se izvesti zaključak, da je za koncijaciju u suhom ratarenju prikladnija ona kultura, čiji vegetacijski razvoj suviše ne koincidira sa razvojem kukuruza.

Općenito možemo reći, da u takvu grupu kultura spadaju prvenstveno ozimine, a među njima na prvo mjesto dolazi ozima pšenica. Njezina sjetva i glavni razvoj do klasanja padaju u vrijeme prije sjetve kukuruza. Na taj način, ona ne pravi nikakve smetnje u razvoju kukuruza, a isto tako nema ni obratnih štetnih utjecaja. Klasanje pšenice pada sredinom maja, a već poslije cvatnje počinje biljka smanjivati i obustavljati potrošnju pojedinih hranjiva iz zemljišta, te se sve više orijentira na translokaciju gotovih asimilata iz listova u znu. Negdje polovinom juna ona skoro potpuno obustavlja primanja hranjiva, a to je vrijeme, kada je mlada kukuruzna biljka

formirala 7—8 listova i počela se brže razvijati. Prema tome, pšenica se za vrijeme najvećeg dijela svog razvojnog ciklusa razvija potpuno slobodno, bez ikakvog konkurentnog djelovanja kukuruza, čija sjetva pada u vrijeme punog vlatanja pšenice.

Poslije nicanja kukuruza potrebno je da prođe oko 40 dana da bi počeo njegov intenzivniji razvoj u kojem će on postavljati veće zahtjeve na vodu i hranjiva. Kao što smo ranije spomenuli, pšenica tada skoro potpuno obustavlja svoju prehranu. Na taj način se ove dvije kulture po svojim razvojnim ciklusima vremenski mimoilaze. Kukuruz dalje nastavlja slobodno da se razvija i u koliko raspolaže sa dovoljno vode i hranjiva on može formirati prirodu, koji ne će mnogo zaostajati iza čistog usjeva.

Da bi se omogućila proizvodnja kukuruza u konsocijaciji sa pšenicom, potrebno je sjetvu pšenice izvesti tako, da se između pojaseva pšenice ostave nezasijani pojasevi za kukuruz. Širina nezasijanih pojaseva treba da je tako odmjeren, da omogućava normalan razvoj kukuruza. U ogledu sa lucernom u Urbani vidjeli smo, da je ta udaljenost iznosila 25 cm sa svake strane od reda kukuruza, i da je bila bez veće štete za prinos dviju navedenih kultura. U ogledu u Michiganu taj razmak iznosio je svega 22 cm. Kod manje udaljenosti lucerna je davala znatno rjeđi sklop i kržljave biljke, koje su teško prezimile. To znači, da je uži razmak od spomenutog štetno djelovao na razvoj.

Ako bi analogno htjeli primijeniti ovaj način sjetve na konsocijaciju pšenica — kukuruz, onda bi bilo dovoljno ostaviti 45—50 cm široki pojas za sjetvu kukuruza. Međutim ovaj razmak smatra se za sada kao nepogodan, jer otežava izvođenje sjetve, a naročito njege kukuruza. Ipak treba istaći da poteškoće, koje izaziva njega usjeva u takvim uslovima, svode se na mehaničko suzbijanje korova u redovima kukuruza. U najnovije vrijeme, može se suzbijanje korova u kukuruzu vrlo uspješno vršiti i kemijskim sredstvima. U posebnom ogledu u Urbani (2) u kojem je ispitivano kemijsko uništavanje korova u kukuruzu u usporedbi sa mehaničkim, nisu ustanovljene nikakve bitne razlike u prinosima, dok je na kontrolnoj površini bez suzbijanja korova, prinos bio za 28% niži.

U sličnim pokusima na Poljoprivrednoj stanici u Đakovu, Franić je sa selektivnim herbicidom simozinom dobio također zadovoljavajuće rezultate.

U koliko bi se usvojilo tretiranje korova sa herbicidima, uski pojasevi ostavljeni za kukuruz ne bi pričinjali veće poteškoće u njezi kukuruza. Precizni ogledi, koji će biti postavljeni u tu svrhu, dat će točniji odgovor na ovo pitanje.

UTJECAJ RUBNIH REDOVA NA FORMIRANJE PRINOSA

Da bi ipak mogli utvrditi pogodnu širinu pojasa za kukuruz nastojat ćemo ovaj problem osvijetliti sa drugog stanovišta.

Općenito je poznata činjenica, da su biljke na rubnim redovima svake kulture, pa i pšenice, znatno bolje razvijene i stvaraju gušći sklop i krupnije klasove, nego što je to slučaj kod onih, koje se nalaze u unutrašnjosti table. Veća bujnost rubnih redova potječe od bolje ishranjenosti i pravilnijeg osvjetljenja biljaka, koje se najjače osjeća na prvom — rubnom — redu, dok je taj utjecaj sve slabiji prema unutrašnjosti table. Prema nekim američkim podacima, utjecaj rubnih redova na povećanje prinosa kukuruza konstatiran je sve do 8. metra u unutrašnjost sklopa.

Za ilustraciju ove tvrdnje ćemo rezultate jednog ogleda postavljeno 1954. godine u Novom Sadu na Pokrajinskom Zavodu za poljoprivredna istraživanja (6). Pšenica je bila zasijavana u pojaseve sa raznim brojem redova i to 4, 5, 6 i 7, između redova kukuruza posijanih na razmake od 150 cm. Kontrola je bila zasijana u običnoj sjetvi na većoj površini. Koristeći se izvještajima spomenutog Zavoda, mi smo preračunali prinose sa ovih pojaseva pšenice na prinos jednog reda, kako bi na taj način približno ustanovili utjecaj rubnih redova na povišenje prinosa. Ogled je postavljen sa sortom ozime pšenice Novosadska 1439/3. Rezultate ogleda donosimo na donjoj tabeli.

Utjecaj rubnih redova u pojasu pšenice na visini prinosa po jednom redu.

Broj redova	U % od ukupne površine	Prinos u q na 1 red	Povišenje prinosa u odnosu na običnu sjetvu u %
4	40	2.38	189
5	50	1.99	150
6	60	1.62	113
7	70	1.56	107
—	100	1.49	100

Iz gornje tabele vidimo, da je prinos jednog reda u pojasu sa 4 reda bio za 89% veći od onoga u punom sklopu.

Ovo povećanje su ostvarila četiri reda, koji se mogu uzeti kao rubni redovi u pravom smislu te riječi. Povećana bujnost rubnih redova daje nam mogućnost da ju praktično iskoristimo u združenoj sjetvi, kao jedan od najvažnijih principa.

Ako primijenimo sjetvu pšenice u trakama, koje predviđa talijanska agrotehnika, sa razmacima traka 8+28—32 cm, onda bi izostavljanjem dviju takvih traka dobili pojas za kukuruz širok 72—80 cm. Povećani prinos pšenice na nastalim rubnim redovima, zbog povoljnih uslova razvoja i rasta, pokrio bi, analogno gornjim rezultatima, prinos izostavljenih redova sa 89%, što je izvanredno visok postotak. Pored toga bila bi omogućena sjetva kukuruza u dovoljno široke pojaseve, koji dozvoljavaju sjetvu i njegu usjeva. Ovu postavku u dobroj mjeri potvrđuju i spomenuti američki radovi s lucernom s kojom su postignuti prinosi, koji vrlo malo odstupaju od običnih usjeva.

Iz dosadašnjih izlaganja možemo povući nekoliko zaključaka:

1. Odstojanja između redova kukuruza mogu se razmicati toliko, koliko dozvoljava povećanje gustoće biljaka u slobodno stojećem redu, bez znatnije štete za prinos. U našem slučaju taj razmak iznosi oko 2 m.

2. Raspored biljaka unutar reda treba izvršiti tako, da se dobije najpovoljnija hranidbena površina.

3. Da bi se maksimalno iskoristio utjecaj rubnih redova treba kukuruz sijati u pojaseve od 1 do najviše 2 reda. Kao princip postavlja se: »svaki red — rubni red«.

4. Iz istih razloga pšenicu je bolje sijati u više užih pojaseva nego obratno, da bi se dobilo što više rubnih redova, koji kompenziraju prinos pšenice na izostavljenim redovima. U našem slučaju najpovoljnija širina pojasa iznosila bi 140 cm.

5. Najmanja udaljenost redova kukuruza od pojasa pšenice može da bude 22—25 cm, bez veće štete za prinos jedne ili druge kulture.

Ako bi htjeli sva ova istraživanja i zapažanja praktično iskoristiti, sa svrhom da postignemo približno puni prinos oba usjeva u konsocijaciji, onda bi njihov idealni raspored izgledao ovako:

144 72 144 72 144
Grafički prikaz združene sjetve

Pojas pšenice širok 144—160 cm izmjenjivao bi se sa pojansom kukuruza zasijanim na širinu od 72—80 cm u jednom redu. Na taj način bilo bi zasijano 5 traka po dva reda pšenice i 1 red kukuruza, koji bi se izmjenjivao na svakih

216 odnosno 240 cm. Uži razmak među redovima kukuruza iziskuje ručnu žetvu pšenice, dok razmak od 240 cm dozvoljava upotrebu malog kombajna »M. H. — Zmaj 630«, čija radna širina iznosi 220 cm, a radni zahvat hedera 167 cm.

U ovoj konsocijaciji pšenica je zastupljena sa 66,6% površina, a kukuruz sa 33,3% površina. U tom rasporedu one daju najveću mogućnost za postizavanje približno punog prinosa obih kultura. Zbog male brzine strojeva u radu (3—4 km na sat) kombajner se lako može orijentirati prema jednom redu kukuruza. U tom slučaju može bez poteškoća koristiti punu radnu širinu stroja. Da bi kombajn mogao bez štete prolaziti kroz usjev, potrebno je da sjetva kukuruza bude izvršena na pravilne razmake redova. Isto tako pšenica ne bi smjela poleći.

Do sada smo nastojali osvijetliti one probleme združene sjetve, koji osiguravaju teoretski maksimalni prinos. U praksi će se morati za sada vršiti manja ili veća odstupanja od tih principa. Velika imanja raspoložu sa mehanizacijom za skidanje usjeva, koja ne dozvoljava sjetvu u uske pojaseve. Odstupajući od ovih principa, mi se moramo odreći i dijela prinosa, koji će takav način sjetve usloviti.

Najprošireniji kombajn »M. H. Zmaj 780« ima radnu širinu 350 cm, a radni zahvat hedera 304 cm. Ova radna širina kombajna diktira i širinu pojasa pšenice, koji je za dvostruko širi od onoga, koji bi teoretski bio najpogodniji. Zato se i kukuruz mora sijati u dva reda, kako bi se sačuvalo površinski odnos kukuruza prema pšenici 1:2. Na ekonomiji Poljoprivredne zadruge u Gorjanima kraj Đakova postavila je Poljoprivredna stanica 1958. godine (F. Franić) orijentacioni ogled sa združenom sjetvom pšenica-kukuruz. U jednom usjevu pšenica sorte San Pastore, koja je bila zasijana u trake 22+8 cm, prokošeni su u aprilu prije sjetve kukuruza pojasevi širine 3 trake (120 cm) u koje je zasijan kukuruz Wisconsin 646. Sjetva je izvršena u dva reda sa razmakom kućica 40×40 cm i sa po dvije biljke u kućici. Širina pojasa pšenice iznosila je 10 traka ili 270 cm.

120

270

120

Grafički prikaz sjetve ogleđa u Gorjanima

Prinos pšenice u združenom usjevu iznosio je 48 q po ha, a u čistoj sjetvi 52 q po ha. Prema procjeni očekuje se prinos kukuruza 55—60 q po ha zrna. Ne treba zaboraviti da je vegetacijska godina 1957./58. obilovala u ljeto oborinama, koje su pomogle razvoj kukuruza.

Interesantno je napomenuti, da su kod nas postojali već od prije neki oblici združenih usjeva u Istri, naročito u Porječini i Bujštini. Tamo se kao treća kultura pojavljuju redovi vinove loze sađeni na manje ili veće razmake (2,5 do 4 m), u koje se zasijavaju ratarske kulture pšenica i kukuruz u istom naizmjeničnom rasporedu, kao što je to usvojeno općenito za združenu sjetvu. Ovaj raspored treba da posluži u prvom redu pravilnijem osvjetljavanju redova vinove loze.

VODA KAO VEGETACIJSKI FAKTOR

Vidjeli smo, da se u združenoj sjetvi teoretski mogu ostvariti gotovo puni prinosi pšenice i kukuruza, kao da su zasijane u čistoj kulturi na posebnim površinama.

Da bi to uspjelo u najvećoj mjeri, potrebno je prethodno riješiti ostale probleme, koji se odnose na opskrbu biljaka vodom i hranjivima. Nema sumnje, da će u rajonima koji trpe od suše, voda postati glavni vegetacijski faktor, o kome će ovisiti uspjeh združenih usjeva.

U konsocijaciji pšenica-kukuruz najviše je ugrožen kukuruz, čiji glavni dio vegetacije pada u ljeto poslije skidanja pšenice, koja je dobrim dijelom iskoristila zalihe vlage. Ako se u združenoj sjetvi orijentiramo na prinos od 55 q po ha pšenice i 70 q po ha kukuruza u zrnu, što je moguće ostvariti, onda moramo učiniti znatne napore da osiguramo dovoljno vode u suhom ratarenju.

Za ilustraciju ovog poslužit ćemo se elementima, koji pružaju najoptimišćija predviđanja o potrebama vode za navedene prinose. Kao osnovom za preračunavanje poslužit ćemo se podacima, koje navodi V. R. Viljams (5) za transpiracioni koeficijent pšenice i kukuruza, a koji iznose za

pšenicu	235 — 1.530 lit vode,
kukuruz	233 — 369 lit vode.

I. M. Skvorcov (5) navodi rezultate R. R. Šredera, koji je dobio transpiracioni koeficijent za kukuruz 178. Slični rezultati dobiveni su za kukuruz u novije vrijeme u Italiji. Za naše razmatranje uzet ćemo dakle najniže transpiracione koeficijente i to 235 za pšenicu i 178 za kukuruz. Gubitak vode, koji se izgubi evaporacijom uzet ćemo prema Kožuhovu sa 15%, također kao najniži poznati. Ako pomnožimo prinos suhe tvari pšenice i kukuruza sa pripadajućom slamom i kukuruzovinom sa jednog ha združenog usjeva dobivamo 4,838.000 lit vode, kojoj treba pribrojiti još 15% na evaporaciju, što ukupno iznosi 5,564.000 litara ili 556.4 mm oborina.

Iz ovog računa proizlazi, dakle, da bi u idealnim uslovima bilo dovoljno 556 mm oborina za postizavanje traženog prinosa. Ovdje se dakako, razumije, da su oborine pravilno raspoređene prema potrebama pojedine kulture.

Nemamo za sada podataka iz domaće prakse ili ogleda, koji bi potvrdili ovako ekonomično trošenje vode u združenim usjevima ili u čistoj kulturi i na većim površinama. U najpovoljnijim slučajevima potrošnja vode bila je za 40% veća. Ipak ove kalkulacije pokazuju, da se prilikom postavljanja združene sjetve treba u najvećoj mjeri posvetiti pažnja svim onim faktorima u razvoju biljke, koji mogu pozitivno djelovati na smanjenje potrošnje vode. Poznato je, da je dobra opskrbljenost biljke hranjivima jedan od mogućih faktora, koji može odlučno utjecati na ekonomizaciju vlage. Istraživanja na raznim stranama su pokazala, da se može postići ušteda vodom do 40%, ako je prehrana biljaka pravilno organizirana. S druge strane, pravilnom agrotehnikom može se svesti gubitak vlage iz zemljišta na minimum. Kožuhovu (7) je uspjelo da svede ove gubitke na 15% intenzivnom obradom i kultivacijom kukuruza. Isto tako organska materija, a naročito stajski gnoj imaju veliku sposobnost čuvanja vlage u zemljištu. Zbog svega toga se prehrani biljaka, agrotehnici i upotrebi stajskog gnojiva treba posvetiti potrebna pažnja, tim više što združeni usjevi predstavljaju danas najintenzivniji vid eksploatacije zemljišta.

U sušnim godinama i u aridnim područjima bit će potrebno posvetiti posebnu pažnju čuvanju vlage za kukuruz. Jedan od načina kojim se može sačuvati potrebna vlaga u takvim uslovima je mulchiranje kukuruza sa slamom, koja preostaje iza kombajniranja pšenice.

VEGETACIJSKI FAKTOR HRANA

Kod osnovne gnojidbe upotreba fosfora se treba prilagoditi prema potrebama pšenice, a kalija prema potrebama kukuruza, dok se primjena dušičnih gnojiva treba uskladiti isključivo prema potrebama pšenice, zbog opasnosti od polijeganja. Upotreba stajskog gnojiva dolazi u obzir samo u ograničenoj mjeri i to do količine, koju podnosi pšenica, t. j. 100—150 q po ha stajskog gnoja. Mnogo je povoljnije ako združena sjetva pšenice i kukuruza dolazi iza usjeva za koji se vrši intenzivna gnojidba stajskim gnojem, jer se tokom prve vegetacije iskoriste veće količine dušika, koji izaziva polijeganje pšenice.

U združenoj sjetvi treba nastojati, da se isprovocira razdoblje korjena što više u dubinu. To se postiže u prvom redu unošenjem amonijskih ili cijanamidnih gnojiva u dublje slojeve, te izbjegavanjem veće upotrebe dušika u površinskim slojevima u fazi busanja, da se ne izazove prejak razvoj korjenovog sistema u površinskom sloju zemljišta, kao i pretjerano nabusavanje. Prema istraživanjima A. V. Sokolova (5) svagdje tamo, gdje su fosforna gnojiva dominirala u površinskom sloju u odnosu na dušična, korjenov sistem se je jače razvijao u nižim slojevima i obratno, ako je

u površinskim slojevima dominirao dušik nad fosforom, korjenov sistem se je jače razvijao u površinskom sloju od 0—5, odnosno 0—10 cm. Na taj način postaju biljke više izložene ekscesima suše, što štetno utječe na visinu prinosa.

Davanje startnih gnojiva, kao i prihranjivanje združenih usjeva, treba prilagoditi posebnim zahtjevima svake pojedine kulture. Pored toga treba imati u vidu, da će kukuruza u izvjesnoj mjeri nedostajati dušika, kojega će više koristiti rubni redovi pšenice čiji korjenov sistem dobrim dijelom zalazi i u slobodno polje rezervirano za kukuruz, još prije sjetve kukuruza. Zbog toga će trebati predvidjeti češće nitriranje kukuruza kako na početku vegetacije, tako i nakon skidanja pšenice. Za sada se u tom smislu ne mogu dati neka egzaktnija uputstva, ali se o tim činjenicama mora voditi već sada računa.

IZBOR SORTE ZA ZDRUŽENU SJETVU

U združenoj sjetvi pojavljuju se jedan pored drugoga dva usjeva koji bi trebali dati dvostruku proizvodnju suhe tvari. Ova proizvodnja iziskuje i dvostruku potrošnju vode i hranjiva. Da bi ostvarili traženi prinos, kao prvi zadatak koji se traži od sorte je sposobnost da uz minimalnu proizvodnju ukupne suhe tvari daje najveći prinos zrna. Drugim riječima traži se ekonomično trošenje vode i hranjiva u najviše mogućoj mjeri.

Uspoređujući ekstenzivnu domaću sotrtu pšenice Osječku šišulju U-1 sa intenzivnom talijanskom sortom San Pastore na bazi prinosa zrna i slame postignutog u ogledima, mi smo izračunali prema Stutzer-u (8) iznošenje hranjiva iz tla, a posebno prinos suhe tvari, i dobili slijedeće rezultate:

Proizvodnja suhe tvari i potrošnja čistih hranjiva po sortama

Sorta	Prinos q/ha	Suhe tvari q/ha	Čistih hranjiva u kg/ha			
			N	P	K	Ukupno
S. Pastore	60 q zrna + 70 q slame	110.5	127	55	93	285
U-1	45 q zrna + 100 q slame	123	117	58	112	287

Intenzivna sorta San Pastore za proizvodnju 60 q zrna potroši 285 kg čistih hranjiva po ha i proizvode 110 q suhe tvari, dok U-1 sa istom količinom hranjiva proizvede samo 45 q zrna i za 9% više suhe tvari.

Očito je dakle, da će se u združenoj sjetvi znatno bolje moći iskoristiti sorte San Pastore nego U-1, jer mnogo ekonomičnije troši hranjiva, a što je naročito važno, proizvodi apsolutno i relativno manje suhe tvari, za koju troši i manje vode.

Na sličan način postavlja se pitanje i kod kukuruza. Hibridi koji imaju sklonost stvaranja 2 klipa, kao single cross WF 9 × 6 moći će se bolje iskoristiti u združenoj sjetvi, pogotovo kad se uzme u obzir, da će biljke u širokim redovima biti znatno bolje osvijetljene, nego je to slučaj u gustom sklopu. Niski hibridi sa velikom produkcionom sposobnosti imat će prednost pred hibridima visokog uzrasta. Drugo svojstvo, koje se traži od pšenice, je ranozrelost. Sorte pšenice, koje ranije napuštaju zemljište imaju veću vrijednost za združenu sjetvu, jer ranije prestaju sa resorpcijom hranjiva i trošenjem vlage, kao i zasjenjivanjem mladih biljaka kukuruza.

Niska i čvrsta slama, koja teško poliježe je svojstvo koje će često puta odlučiti izbor sorte pšenice za združenu sjetvu. U poleglu pšenicu teže je izvršiti sjetvu kukuruza, a njegovo nicanje i razvoj, pod poleglom pšenicom može izazvati veći zastoj u vegetaciji, pa i prorijediti kukuruz u redovima. Konačno, skidanje polegle pšenice pravi uvijek poteškoće, a posebno u združenoj sjetvi, jer su pojasevi tako odmjereni, da je skidanje usjeva bez gubitaka na rubovima moguće samo na stojećem usjevu.

U slučajevima gdje predviđamo sjetvu u trake radi okapanja, izbor sorte ima poseban značaj. Ogledi sa talijanskim sortama pšenice su pokazali, da sve sorte ne reagiraju jednako na okapanje među trakama. U orijentacionom makro ogledu, koji je bio postavljen 1958./59. godinu na Zavodu u Osijeku sa 13 sorata pšenice dobiveni su vrlo različiti podaci za razne sorte. Pšenice su bile posijane u trake 26 + 6 cm (»a nastro«), sa i bez okapanja. Donosimo podatke samo za markantnije slučajeve:

Sorta	Prinos q/ha	
	okopano	neokopano
Mara	54.88	44.68
Abbondanza	48.52	43.00
San Pastore	47.04	44.96
Fortunatto	41.68	40.60
Leone	54.76	55.36
U-1	34.64	28.00

Ako imamo dobre mogućnosti za izvođenje okapanja pšenice, onda ćemo se opredijeliti za sortu, koja u najvećoj mjeri pozitivno reagira na okapanje.

Na sortama koje bolje reagiraju na okapanje doći će jače do izražaja i rubni redovi, koji će se bolje razviti radi obrade zemljišta za kukuruz, prije sjetve kao i za vrijeme prvih kultivacija kukuruza.

Kod kukuruza će svojstvo ranozrelosti imati prednosti pred kasnijim kukuruzom. U aridnim područjima raniji hibrid će bolje ekonomisati sa preostalim zalihama vlage, dok bi kasni mogao zapasti u kritičnom periodu za vlagu u veliku sušu i podbaciti u prinosu. U vlažnoj godini kasniji hibrid bi imao mnoge prednosti, ali o tome odlučuje učestalost takvih godina i količina oborina, koja padne za vrijeme vegetacije.

U našim vlažnijim područjima na zapadu, rani hibridi su i do sada imali prednost zbog ranijeg nastupa kišne jeseni, i tu se vjerojatno ne će morati vršiti neke znatnije izmjene u izboru sortimenta za združenu sjetvu.

UPOTREBLJENA LITERATURA

1. Kukuruz, Moskva 1959., No 9
2. *J. W. Pendleton, J. A. Jackobs, F. W. Slife i Buteman*: Establishing Legumes in Corn, *Agronomy Journal*, 1957. No 1
3. *Milo B. Tesar*: Establishing of Alfalfa in vide rown Corn. *Agronomy Journal*, 1957. No 1
4. *I. M. Skvorcov*: Obščee zemledelie, Moskva, 1948.
5. *A. V. Sokolov*: Raspredelenie pitatelnih veščestv v počve i urožaj rastenii, Moskva, 1947.
6. *Ing. Teodor Mišić*: Uporedo gajenje kukuruza, strnih žita i jednogodišnjih leguminoza, Novi Sad, 1959. (Izvještaj)
7. *J. V. Kožuhov*: O teoretskim osnovama agrotehnike kukuruza, Beograd, 1947.
8. *J. Becker-Dillingen*: Handbuch der Ernährung der Landwirtschaftlichen Nutzpflanzen, Berlin, 1934.