

**PREDUSJEVNA VRIJEDNOST
OZIMNIH KRMNIH MEĐUSJEVA
U VIDU DOSADANJIH
ISTRAŽIVANJA**

Krmni međusjevi ne igraju samo važnu ulogu pri povećanju kvalitetne krmne baze, nego oni i znatno utječu na strukturu i plodnost tla. Njihova različita predusjevna vrijednost je rezultanta kompleksnih utjecaja, kako je to iznio Šoštarić-Pišačić (1).

Kod ozimih krmnih međusjeva je ta predusjevna vrijednost naročito različita, pak smatramo, da će biti od

interesa ukratko spomenuti pojedine faktore, koji je sačinjavaju.

U pozitivnom smislu oz. krmni međusjevi djeluju na

a) Povišenje udjela humusa u tlu zbog veće ili manje količine korijenja, koje ostaje u tlu. Ta količina je kod oz. krmnih međusjeva znatna, ali u prvom redu zavisi o vrsti usjeva. Prema Freckmannu (2) ostaje u tlu (strništa i korijenje) suhe tvari kod Landsberške smjese ...35 q/ha, repice ...50 q/ha i oz. raži ...55 q/ha. (Kod lucerne i djeteline ...95 q/ha, a kod trava u prosjeku 148 q/ha). Prema ispitivanjima Pokusne stanice Limburgerhof (3) ostalo je u tlu:

Oz. krmni međusjev	Gnojenje	Suha tvar	Biljna hraniva u korijenu i strnjici:		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Krmna ogrštica	PK	12 q/ha	18 kg/ha	12 kg/ha	21 kg/ha
Krmna ogrštica	„ +50 kg N	21 „	37 „	19 „	38 „
Landsberška smjesa	„ +20 „ „	33 „	76 „	29 „	61 „
Oz. grahorica + raž	„ +30 „ „	39 „	68 „	34 „	59 „
Oz. grahorica + ječam	„ +30 „ „	30 „	70 „	29 „	51 „
Zelena raž	„ +40 „ „	70 „	59 „	43 „	73 „

Kako vidimo radi se o vrlo velikim količinama organske mase, koja sadrži i velike količine biljnih hraniva. Usporedbe radi spominjemo, da u 100 mtc stajskog gnoja u prosjeku ima 17 mtc organske mase (ostalo je voda i pepeo). Kōnekamp (4) je odnos suhe tvari podzemnih dijelova biljaka suhe tvari nadzemnih dijelova nazvao »Wurzelwert« i iznosi, da je ta vrijednost vrlo različita. On veli, da nam visok prinost korijenja jednog usjeva mora biti jednako tako važan, kao nadzemni prinost. Međutim, nije samo količinski odnos bitan za vrijednost korijena, nego

b) Finoća korijena te njegova zastupljenost u pojedinim horizontima i agregatima tla. Ogrštica, repica i inkarnatka ostavljaju relativno malu količinu korijenja u tlu, a ipak ono ima vrlo pozitivan učinak na ugojenost tla, jer se njihovo vrlo tanko i brojno korijenje (u površinskom horizontu) nalazi između pojedinih najsitnijih čestica tla,

c) Sadržina dušika u korijenu. Prema Kōnekampu (4) sadrži korijenje gramineja samo 0,2%, a ono leguminoza 2—3% N. To je ogromna razlika, iz koje izlazi i izvanredno povoljna predusjevna vrijednost leguminoza. Ovo obogaćivanje tla dušikom uvelike djeluje na razvitak i prirode idućih usjeva. N u korijenu, međutim, mogu idući usjevi iskoristiti samo oko 40%. Lyon (5) je u državi New York utvrdio, da je ipak obogaćenje tla na dušiku kod nekih jednogodiš. leguminoza (soja, stočni grašak) znatno slabije, nego kod dvogod. i višegod. leguminoza, te da idući usjev sadrži iza prvih jedva polovicu N nego iza posljednjih.

Po našem mišljenju su momenti, izneseni pod b) i c) mnogo važniji za predusjevnost, nego količinski odnos korijenja. Tako je zelena raž poznata kao znatno slabiji predusjev nego oz. grahorica i raž, iako joj je »vrijednost korijenja«, prema Kō-

nekampu, veća, a osim toga oslobada znatno ranije tlo.

d) Ispravno uspjeli krmni usjevi imaju vrlo gust sklop, koji naročito povoljno djeluje na mikroklimatske odnose, vlagu površinskog sloja i uvjete razvitka mikroorganizama. To zasjenjivanje stvara naročito povoljnu ugojenost tla. Zato kod gnojenja oz. krmnih međuusjeva ne smijemo štedjeti, jer se to ne osvećuje samo na slabim prirodnima, nego i na zakašnjenju košnje i na ugojenost tla.

Negativni utjecaj oz. krmnih međuusjeva na idući usjev može biti:

a) Iscrpljenje zimskih rezervi vode u tlu. Najveća je mogućnost, da se to iscrpljenje manifestira kod kasnih ozimih međuusjeva, naročito, ako su dali visoke prirode. Šoštarić-Pisačić (1) je ovaj problem obradio i iznio mjere, koje mogu uspješno smanjiti ovu opasnost. Treba još spomenuti slijedeće:

Neki autori tvrde, da korištenje vode po ozimim krmnim međuusjevima ide na račun onih oborinskih količina, koje bi ionako otekale, t. j. koje tlo ionako ne može akumulirati. Kōnekamp (6) je utvrdio, da idući usjev (krumpir) troši manje vode, ako stoji iza oz. međuusjeva, nego ako dođe na golo tlo, tako da je ukupni potrošak vode bio u oba slučaja približno isti (539 l/m² po međuusjevu i krumpiru, a 525 l/m² po golom tlu i krumpiru). Schmidt (7) je kod raži za zelenu krmu vršio gnojdbene pokuse s doziranjem dušika. Kod vrlo visokih doza (150 i 200 kg N/ha) dobio je daka-ko, najveći prirod. Kao idući usjev uzeo je krumpir, koji je sadio u 2 maha. On je dao baš kod tih kombinacija veće prirode, nego slično gnojeno krumpir na golom tlu, iako je dotična

godina bila vrlo suha. Čak je kod najviše doze N, krumpir zasaden tek 27. V. iza zelene raži, dostigao prirod krumpira, koji je bio zasaden na golom tlu 2 tjedna ranije. Prinos ukupne tvari zelene raži i krumpira bio je dvostruko veći nego prinos suhe tvari samoga krumpira, bez prethodnog oz. međuusjeva. Sekera (8), Baumann (9) i neki drugi autori smatraju, da u područjima s visokim oborinama i teškim tlom, oz. krmni usjevi korištenjem suvišne vode djeluju čak korisno. Titzck (10) dovodi iscrpljenje po raznim oz. međuusjevima u vezu s gnojenjem. Poznato je, da gnojenje znatno smanjuje transpiracioni koeficijent. Biljke, koje imaju visoku sadržinu P i K (repica, Rapko, Vicia villosa, oz. grahorica s raži ili pšenicom) pokazale su u njegovim pokusima znatno manje iscrpljenje tla, nego biljke s niskom sadržinom P i K (Lolium multiflorum, inkarnatka i Landsberška smjesa). Talijski ljulj transpirira dva puta više vode u odnosu na suhu tvar lišća nego Vicia villosa. Opitz i Tamm (11) su kroz 3 godine na pjeskovitom tlu (Berlin) ispitivali potrošak vode po naknadnim i oz. međuusjevima na dubinu do 75 cm, te utvrdili, da je sadržina vode bila samo nešto niža u tlu s međuusjevima nego na golom tlu (što bi kod oz. međuusjeva, bez velikih razlika odgovaralo oko 20 mm oborina). Međutim je ipak u vrijeme košnje oz. međuusjeva — leguminoza ta razlika bila velika te je iza njih krumpir kao glavni usjev imao znatno manju rezervu vlage na raspoloženju. No leguminoze su (koje stižu kasnije i troše znatno više vode) taj nedostatak posvema nadomjestile svojim boljim predusjevnim svojstvima, tako da je prosj. prirod krumpira iznosio:

Iza oz. grahorice (Vicia villosa) i raži	299 q/ha
Iza zelene raži	255 „
Iza Rapka (križanac oz. repice i kelja)	267 „
Iza Landsberške smjese	229 „
Iza ugara (strništa oz. raži)	303 „

Šoštarić—Pisačić (1) je u Kalinovici imao na velikim površinama kroz 6 godina vrlo dobra iskustva sa smjesom oz. grahorice, graška i raži, kao predusjevom za kukuruz u zrnu. On iznosi, da je čak 1939. godine kod abnormalno kasne sjetve (7.—10.

VI.) imao kod »Osmaka« nešto veći prirod nego na površinama, zasijanim 4—6 1/2 tjedana ranije.

Općenito se može reći, da je iscrpljenje vode najveće kod oz. leguminoza, ali da to zbog njihovih drugih prednosti nema naročito negativnih

posljedica. Samo Landsberška smjesa, koja dolazi vrlo kasno, ima negativno djelovanje. U sušnijim područjima dakako taj problem postavlja se u oštrijem mjeri.

b) Iscrpljenje biljnih hraniva, ako se tlo ne gnoji dovoljno prilikom sjetve oz. međuusjeva. Bez ispravnog gnojenja nema rentabilne kulture međuusjeva uopće. Šostarić-Pisačić (1) iznosi prednosti gnojenja oz. krmnih međuusjeva slabijom dozom stajskog gnoja uz 200 kg 40% kalijeve soli i 300 kg superfosfata na 1 ha. Neleguminozama se preporučuje još dodavanje 50—150 kg N/ha. To se odražuje u ranijem do-

N-gnojenje	Prirod zelene mase	U prirodima kg/ha		
		N	K ₂ O	P ₂ O ₅
50 kg/ha	197,4 q/ha	58,7	112,5	25,0
100 kg/ha	278,6 q/ha	85,4	161,0	34,3
150 kg/ha	350,6 q/ha	116,0	194,0	37,6
200 kg/ha	435,0 q/ha	150,0	244,0	46,5

Vidimo, da je N-gnojenjem postignut veliki višak, ali da je prirodima izvučeno iz tla više fosfora, a naročito znatno više kalija nego što je bilo dodano gnojenjem. Vrlo opširna istraživanja izvršio je Titzck (10) kod raznih oz. krmnih međuusjeva i njihovog utjecaja na iduće naknadne

usjeve (zeleni kukuruz i stočni kelj). Doziranje biljnih hraniva u većem broju pokusa (3—8) bilo je različito: 20—40 kg N/ha kod leguminoza i njihovih smjesa, a 80 kg N/ha kod neleguminoza, te 80—120 kg/ha K₂O i 18—50 kg/ha P₂O₅.

spjeću za košnju i znatno većem prirodu, kao i prinosu proteina. Oz. krmni međuusjevi ionako iskoriste samo manji dio gnojiva, a ostalo ostaje za idući usjev. Vidi također Šostarić-Pisačić i Gliha-Botić (12). Treba imati u vidu, da se utrošena gnojiva ionako vraćaju opet u tlo povećanom proizvodnjom stajskog gnoja.

Zetvom oz. međuusjeva, ako su ovi dobro urodili, izvlačimo znatne količine biljnih hraniva. Tako je Schmidt (7) kod gnojidbenog pokusa sa zelenom raži utvrdio, da je kraj osnovnog gnojenja od 80 kg K₂O i 30 kg P₂O₅ na 1 ha u prirodima bilo:

S prirodima je bilo približno izneseno sa 1 ha:

Usjev	Apr. prirod zel. mase	P ₂ O ₅	K ₂ O
Rapko	350 q/ha	40 kg	180 kg
Krmna repica	350 q/ha	40 kg	180 kg
Zelena raž	300 q/ha	37 kg	180 kg
Landsberška smjesa	300 q/ha	32 kg	160 kg
Oz. grahorica + raž	250 q/ha	32 kg	135 kg

I on je utvrdio vrlo jako iscrpljenje tla na kaliju, jer se u prirodima našla oko dva puta veća količina K₂O nego je bila dodana gnojenjem. Naročito jako je iscrpljenje kalija kod neleguminoza (osobito Brassica vrste). Interesantno je spomenuti, da jače iscrpljenje P i K nije negativno djelovalo na idući usjev. Siebert (13) je kod gnojidbenih pokusa s dušikom kod zelene raži utvrdio, da kod osnovnog gnojenja od 48 kg/ha P₂O₅ i 80 kg K₂O uz povišenje priroda, koji je išao paralelno s povišenjem doza dušika, iscrpljenje P₂O₅ nije poraslo, ali je količina kalija već i kod niskog priroda (bez N-gnojenja 155 mtc/ha zelene mase) iznosila 112 kg/ha, a kod viših doza neznatno porasla. I tu se — iako u znatno manjoj mjeri — potvr-

dilo, da povišenjem priroda kod N-gnojenja, iznos kalija znatno premašuje dodanu količinu kod standardnih doza gnojenja.

Iz toga izlazi, da krmne međuusjeve svakako treba ispravno gnojiti — iako su neki u stanju da iz dubljih slojeva tla asimiliraju znatne količine hraniva, naročito kalija.

c) Zakašnjenje sjetve idućeg usjeva, u slučaju, da se košnja, naročito kod kasnih međuusjeva, otegne abnormalno dugo, bilo zbog hladnog proljeća, bilo zbog stalnih kiša u vrijeme košnje. Ovo posljednje je, dakako, znatno opasnije na teškim i slabo propusnim tlima.

Svi ovi izneseni, pozitivni i negativni momenti čine predusjevu

vrijednost pojedinih oz. krmnih usjeva. Ona se mora mnogo šire shvatiti nego kako je K ö n e k a m p (6) definira: »Svi utjecaji, koji djeluju na ugorenost tla, čine u svom zbroju predusjevnu vrijednost«. On doduše spominje, da ima još nekih, za sada slabo poznatih faktora, koji pridonose predusjevnoj vrijednosti pojedine kulture, te veli: »Brzo i u gustom sklopu rastući usjevi, koji sakupljaju dušik, te imaju bogato razvijeni i dubok korijenov sistem i nemaju naročito velike zahtjeve za biljna hraniva i vodu, najbolji su predusjevi«.

Da predusjevna vrijednost pojedinih oz. krmnih međuusjeva zaista **dođe do punog učinka**, potrebno je dvoje:

a) da se odmah iza košnje oz. međuusjeva tlo ispravno obradi i priredi za sjetvu, te ona izvrši bez odlaganja, tako da između košnje i sjetve ne prođe više od 3—5 dana. Ako se radi o većoj površini, koja se sukcesivno kosi i daje stoci, ne smije se čekati, dok se sav usjev pokosi, nego se sukcesivno odmah obrađuje i zasije ona površina, koja se

netom pokosi. To je vrlo važno, a jednako je važna dubina oranja. Iza ozimih krmnih međuusjeva treba udesiti dubinu oranja prema specifičnoj dubini glavne mase korijenja i ugorenosti, dakle u pravilu plitko iza inkarnatke i Ladsberške smjese, a srednje duboko iza Brassica vrsta.

b) izbor najpodesnijeg idućeg usjeva. Općenito se može reći, da iza ranih i srednje kasnih oz. međuusjeva mogu bez daljnega doći glavni jari usjevi, koji se normalno siju kasnije (kukuruz, krumpir, suncokret za zrno), a iza kasnih bit će sigurnije, ako sijemo naknadne krmne usjeve. Kasni međuusjevi su leguminoze, bilo čiste (inkarnatka), bilo u smjesama (Landsberška smjesa i oz. grahorica, odn. grašak s oz. zobi), a srednje kasni su leguminoze s oz. raži, pšenicom ili ječmom.

Leguminoze troše znatne količine vlage iz tla, a obogaćuju tlo, pak je zato najbolje, da se iza njih siju resistantni na sušu naknadni krmni usjevi, koji zahtijevaju mnogo N i ugorenost tla (silažni usjevi, stočni kelj, podzemna koraba i sl.).

L I T E R A T U R A

1. K. Šoštarić - Pisačić: »Krmni međuusjevi«. Agron. glasnik, Zagreb, br. 11/1954, pp. 609—632.
2. W. Freckmann: »Über d. Vorfruchtwert d. wichtigsten Kulturpflanzen«. Z. Pfl. Ernährung, Düngung u. Bodenkunde, 45, 1949, pp. 263/67.
3. Arb. d. Landw. Versuchsstation Limburgerhof, Ludwigs-hafen 1939.
4. A. K ö n e k a m p: »Teilergebnisse v. Wurzeluntersuchungen«. Z. Pfl. Ernährung, Düngung u. Bodenkunde, 60, 1953, Heft. 2.
5. T. L. Lyon: »The Residual Effects of some Leguminous Crops«. Cornell Univ. Bull. 645, Ithaca, 1936.
6. A. K ö n e k a m p: »Der Zwischenfruchtbau«. Ludwigsburg, 1949.
7. K. Schmidt: »Zwischenfruchtbau v. Winterrogen z. Gewinnung eiweißreicher Futters«. Pflanzenbau, 12, 1935, pp. 211—219.
8. F. Sekera: »Die Anpassung d. Düngewirtschaft an d. Wasserversorgung d. Pflanze«. Phosphorsäure, 3, 1933, pp. 1—63.
9. H. Baumann: »Zwischenfruchtbau u. Wasserhaushalt d. Bodens«. Mitt. Landw. 1937, pp. 674/5.
10. W. Titzck: »Über d. Phosphorsäure-u. Kalihaushalt b. Winterzwischenfrüchten«. Landw. Jahrb. 92, 1942, pp. 318—393.
11. K. Opitz - E. Tamm: »Über d. Einfluss d. Anbaues v. Grünfütter u. Silopflanzen im Zwischenfruchtbau auf d. Wasserstand d. Bodens u. d. Ertragsleistung d. Hauptfrüchte«. Z. Pfl. Ernährung, Düngung u. Bodenkunde 15, 1939, pp. 1—46.
12. K. Šoštarić - Pisačić i Nj. Gliha - Botić: »Rezultati pokusa s oz. krmnim međuusjevima u NR Hrvatskoj«. Biljna proizvodnja br. 5/1954.
13. H. Siebert: »Einfluss v. steigenden Stickstoffgaben auf Ertrag u. Güte einiger Zwischenfrüchte«. Landw. Jahrb. 87, 1939, pp. 112—158.
14. K. Šoštarić-Pisačić, Nj. Gliha - Botić i D. Bregeš: »Utjecaj ozimih krmnih međuusjeva na kukuruz kao idući usjev«. Agron. glasnik br. 12/1954, pp. 715—729.

Dr. Šoštarić-Pisačić