

Prednosti uzgoja međusjevera

Sve kraće vrijeme vraćanja poljoprivrednih kultura na poljoprivredne površine, odnosno preuzak plodored (npr. dvopolje i tropolje), izaziva niz značajnih problema vezanih uz fizikalni (npr. degradacija strukture tla), kemijski (npr. disproporcija i debalans biljnih hraniva) i biološki aspekt biljne proizvodnje (npr. intenzifikacija specifičnih bolesti, štetnika i korova). Uzgojem međusjevera ostvaruju se pozitivni efekti popravke i poboljšanja svojstava tla (Tablica 1.), a koji na direktan i indirektan način utječu na buduću biljnu proizvodnju.

Tablica 1. Potencijalno pozitivni efekti uzgoja međusjevera (u ovisnosti o biljnoj vrsti)

- Sprječava površinsku eroziju tla
- Obogaćuje tlo svježom organskom tvari
- Intenzivira biološku i mikrobiološku aktivnost
- Na težim tlima rahli i korijenom prožima tlo (biološka drenaža)
- Iz tla usvaja teže pristupačna hraniva (i iz dubljih slojeva)
- Leguminozni siderati vežu dušik simbiotskom fiksacijom (nitrofikacija)
- Na lakšim tlima utječe na povećanje kapaciteta tla za vodu
- Utječe na ugorenost (zrelost) tla
- Utječe na pedohigijenu, osobito u uskom plodoredu (antinematodno svojstvo)
- U nedostatku organskog gnojiva osigurava promet organske tvari kroz tlo
- Nadzemnom masom sprječava razvoj korova
- Potencijalna stočna hrana
- Konzervacijski efekt (sprječava eroziju, konzervira vodu)
- Izgradnja organske tvari

Višestruka značajnost međusjevera

Međusjevima (ili postrnim usjevima) se smatraju sve biljne vrste koje se ciljano uzgajaju u razdoblju kada su površine tla tradicionalno "prazne", odnosno u razdoblju između dvije glavne sjetvene sezone. S obzirom na specifični značaj, upotrebu i vrijeme uzgoja, međusjevci se mogu podijeliti u slijedeće tri osnovne grupe biljaka:

- **catch crops** (*biljke skupljači ili hvatači*) - biljke koje usvajaju preostala hraniva iza glavnog usjeva, a posebice nitrata, spašavajući ih od ispiranja i dodatnog onečišćenja okoliša. Također "izvlače" hraniva iz većih dubina čime se postiže veća bioraspoloživost preostalih hraniva u tlu,
- **cash crops** - usjevi kojima se postiže direktan dodatni pozitivan ekonomski učinak (tržišno značajan efekt), budući da se ovi usjevi ili "oplemenjuju" kao stočna hrana ili se na tržištu prodaju kao drugi oblik sirovine,
- **cover crops** (*biljke pokrivači*) - usjevi kojima se postiže vrlo važan konzervacijski učinak na tlo (npr. sprječavanje erozije, povećanje biogenosti tla, akumulacija humusa, čuvanje vlage tla, popravak strukture tla).

Izbor međusjevera

Pri izboru međusjevera valja voditi računa kako postoje dvije osnovne grupe biljaka, a obje su s obzirom na njihova biološka i agroekološka svojstva, vrlo heterogene grupe, i to:

1. **Leguminozne biljke** – lupine (bijela, plava, žuta), grahorice, grahor, smiljkita, crvena i bijela djetelina, inkarnatka, bob, esparzeta, kokotac i dr.

2. **Neleguminozne biljke** – repica, ogrštica, gorušica, uljana repica, rauola, facelija, mungo, heljda, uljana rotkva i dr.

Osnovni preduvjet pri izboru odgovarajućeg međusjevera je njegova svrha uzgoja, odnosno uzgaja li se on kao predusjev, slijedeći usjev, nadusjev, zaštitni usjev, podusjev, naknadni usjev ili prostorno interpolirani usjev. Osnovne značajke svih međusjevera neovisno o njihovoj svrsi jesu: relativno brz porast i velika biomasa koju je potrebno postići za kratko vrijeme trajanja vegetacije, razvijeniji i razgranatiji korijen veće apsorpcijske sposobnosti i sposobnosti prirodnog dreniranja tla (Tablica 2.), sprječavanje kompeticije s glavnim usjevom (koji slijedi), simbiotska fiksacija dušika (leguminoze). Pored navedenog izbor međusjevera također ovisi i o svrsi njegova uzgoja, a odabrane se biljke mogu uzgajati kao samostalan usjev ili kao kombinacija dvaju ili više usjeva (Tablica 3.).

Tablica 2: Dubina zakorjenjivanja nekih međusjevera (cm)

Maljava grahorica	30-50	Crvena djetelina	100-200
Obična grahorica	30-90	Esparzeta	> 200
Bob	30-120	Gorušica	80-150
Inkarnatka	30-80	Repica ogrštica	80-150
Žuta lupina	60-230	Heljda	80-150
Kokotac	110-220	Facelija	80-150

Tablica 3: Odabir biljne vrste s obzirom na specifičnu ulogu međusjevera

Uloga međusjevera	Najbolji izbor
Akumulacija N	crvena djetelina ili grahorica
Sprječavanje ispiranja N	<u>jesen</u> - rauola i druge krstašice (npr. uljana repica), zob <u>zima/proljeće</u> - raž, ozima pšenica
Sprječavanje korova	rauola i druge krstašice, ozima raž, heljda
Supresija nematoda	gorušica, sudanska trava, rauola (ovisno o vrsti nematoda)
Popravak strukture tla	ozima zob, raž i konoplja
Eliminacija zbijenosti tla	lucerna, slatka djetelina (<i>Melilotus</i> spp.) i konoplja
Povećanje organske tvari	<u>jesen</u> - ozima zob, rauola <u>ljetu</u> - proso, sirak, sudanska trava
Sprječavanje erozije	ozima raž, ozima pšenica, ljulj

Agroekološki uvjeti uzgoja međusjevera

Međusjevi se mogu uzgajati u svim agroekološkim uvjetima, a odabir odgovarajuće kulture ovisi o:

- **tipu tla** - na srednje teškim tlima mogu se uzgajati sve kulture, uz uvjet da je ono dobrih fizikalno-kemijsko-bioloških svojstava, te da ima dosta humusa. Na teškim tlima najbolji će se rezultati ostvariti sjetvom boba, stočnog graška i bijele djeteline. Na laganim tlima najbolje uspijevaju žuta lupina, heljda i seradela. Na tlima bogatim kalcijem najbolje je uzgajati krucifere i leguminoze, dok kisela tla podnosi jedino lupina
- **količini oborina** - klimatske prilike nekog uzgojnog područja - dužina vegetacijskog razdoblja, te količina i raspored oborina (minimalno 400-500 mm/godini)
- **sustavu biljne proizvodnje** - međusjevi u pravilnom plodorednom uzgoju u pravilu dolaze između glavnih usjeva, ali se oni u privođenju tla kulturi mogu uzgajati cijele godine. Međutim, kulture za zelenu gnojidbu mogu se uzgajati i kao podusjev (npr. soja u kukuruzu), ali se ova mjera u našim agroekološkim uvjetima provodi iznimno rijetko

Međusjeveri u uzgoju šećerne repe

Dobar predusjev u uzgoju šećerne repe je onaj koji rano napušta tlo i to po mogućnosti pri kraju ljeta kako bi se omogućila pravovremena osnovna obrada i gnojidba. Mora imati lako razgradive žetvene ostatke, mora ostaviti tlo dovoljno vlažnim, kvalitetno strukturiranim i čistim od korova, bolesti i štetnika. Borbi protiv korova pridaje se poseban značaj, tako da se boljim predusjevom smatra onaj koji jače guši korove. Dobri predusjevi su one biljke koje troše manje hranjivih tvari, odnosno oni čijom se obradom, gnojidbom i njegom poboljšavaju svojstva tla. Prema navedenim kriterijima uspješnosti predusjeva za šećernu repu, oni se mogu razvrstavati u tri osnovne grupe:

- **dobri:** jednogodišnje i višegodišnje leguminoze, strne žitarice, krumpir,
- **osrednji:** kukuruz, suncokret,
- **loši:** šećerna i stočna repa, uljana repica

Najboljim i najčešćim predusjevom šećernoj repi smatra se ozima pšenica jer rano napušta površinu zbog čega se sve agrotehničke mjere mogu obaviti kvalitetno i na vrijeme, a razgradnja žetvenih ostataka je vrlo brza. Vrlo dobrim predusjevom smatra se i gorušica, budući da je ona antinematodna (*Heterodera schachtii*), a značajno utječe na plodnost i strukturu tla.

Šećerna repa se smatra vrlo vrijednim predusjevom drugim kulturama u uzgoju, a prvenstveno zbog obilne mineralne gnojidbe (i značajne količine preostalih hraniva) i intenzivne obrade tla.

Agrotehnika u uzgoju međusjeva

Prije same odluke o uzgoju međusjeva treba voditi računa o tome kako oni troše određenu količinu vode zbog čega predstjevena priprema tla, nicanje, rast i razvoj slijedećeg usjeva, mogu postati upitni u pojedinim godinama.

Obrada tla se za međusjeve obično provodi vrlo plitko, ali se može provesti i direktna sjetva sijačicama koje usijavaju sjeme direktno u tlo bez prethodne obrade (obično kao postrni usjev). Budući da su međusjeveri obično intenzivnog porasta, vrlo povoljno će reagirati na mineralnu gnojidbu, a prvenstveno gnojidbu dušikom. Tako se u širokom rasponu za leguminozne biljne vrste orijentacijski gnoji s 50 kg N ha^{-1} (za početni porast), a za neleguminozne biljke od $80\text{-}120 \text{ kg N ha}^{-1}$. Vrlo pozitivna reakcija se može očekivati i na organsku gnojidbu, tako da se mineralna gnojidba dušikom može upotpuniti ili zamijeniti s gnojovkom, ali ne s više od $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Datum sjetve ovisi o sustavu uzgoja (glavni usjev, podusjev, naknadni usjev i dr.). Količina sjemena obično je veća za 25-100 % od uobičajene količine, ovisno o kulturi, porijeklu sjemena (originalno sjeme ili iz vlastite proizvodnje) i datumu sjetve (sustav uzgoja).

Na učinkovitost uzgoja međusjeva, a posebice ako se uzgoj obavlja u svrhu sideracije (zelene gnojidbe), utječe i način inkorporacije biljnog materijala u tlo, koja treba biti podjednako dobro usklađena s dostizanjem optimalne biomase i sjetvom slijedećeg usjeva. Vlažnost tla je faktor koji ovaj postupak može ili usporiti ili ubrzati. Pretjerano vlažno tlo se ne smije obrađivati jer se najveći dio povoljnog učinka zelene gnojidbe može izgubiti. S druge strane, biljke u sušnom razdoblju mogu duboko isušiti tlo te ga učiniti teško obradivim, zbog čega se u ovakvim okolnostima kao prvi zahvat obavlja kvalitetno usitnjavanje nadzemne mase, a osnovna obrada slijedi tek kada se tlo ispod usitnjene biljne mase dovoljno provlaži. U sušnom razdoblju osnovna obrada rahlih i srednje teških tala može se ostaviti za proljeće. Biljke neotporne na niske temperature obično se smrzavaju već pri pojavi prvog mraza, polegnu po tlu, te na taj način štite tlo od nepovoljnog utjecaja pljuskova kiše i

zamuljivanja, a istodobno oborinsku vodu (kiša, otopljeni snijeg) zadržavaju na mjestu. Na taj se način može spriječiti i ispiranje dušika. Tlo koje je u jesen tvrdo i suho, u proljeće postaje lako obradivo. Međuusjevi koji se uzgajaju nakon žetve žitarica daju veliku i kvalitetnu biomasu, a iza njih je najbolje uzgajati neki jari usjev (npr. šećernu repu).

Oranje je u našim agroekološkim uvjetima tradicionalni način inkorporacije međuusjeva u tlo. Inkorporaciju treba obaviti pri povoljnom stanju tla za oranje, uz istovremeno poravnavanje površine. Poravnato i nezbijeno tlo je pogodno za intenzivnu mineralizaciju organske tvari i oslobađanje hraniva. U proljeće treba izbjegavati zbijanje tla gaženjem i pretjeranom obradom tla koje je nakon zimskog izmrzavanja u dobroj kondiciji. Obrada tla bez oranja (kultivator, rahljač ili tanjurača) također se može primijeniti za inkorporaciju ovih usjeva (Slika 1.). Učinak je kvalitetniji ako usitnjena masa neko vrijeme miruje na površini tla, a na taj se način produljuje i vrijeme konzervacije tla. Ovi biljni ostatci u proljeće ne smetaju pri obradi. U nekim je slučajevima za inkorporaciju biljne mase međuusjeva pogodna i freza, npr. pri uzgoju povrća. Posebno kvalitetno rješenje s efektom čuvanja strukture tla postiže se ako međuusjeve posijane krajem kolovoza ili početkom rujna, pustimo da izmrznu, a u proljeće obavimo sjetvu ispod malča u rahlo i vlažno tlo. Ovime se postiže kvalitetna zaštita rahlih pjeskovitih tala. Uporabu oruđa koja narušavaju povoljno stanje rahlosti, odnosno zbijaju tlo, svakako treba izbjegavati. Ako se smatra neophodno potrebnim, prije sjetve se može upotrijebiti i malč kultivator.



Slika 1. Reducirani sustav inkorporacije međuusjeva bez oranja

Količina materijala koja se inkorporira u tlo može se u širokom rasponu kretati od 10-20 t ha⁻¹, uz odgovarajuću količinu korijena (1-3 t/ha). Dubina inkorporiranja biljnog materijala u tlo ovisi o svojstvima tla i vrsti međuusjeva, a inkorporirani materijal ne smije smetati narednom usjevu u sjetvi. Prije inkorporacije (ako se ona izvodi) ili usijavanja glavnog usjeva dobro bi bilo obaviti određene predradnje, odnosno obaviti malčiranje, freziranje, valjanje, tanjuranje, s ciljem usitnjavanja biljnog materijala, ali se često puta provodi i direktno zaoravanje. Glavni princip inkorporacije međuusjeva je jednostavna i lagana izvedba.

Prof. dr. sc. Danijel Jug