

Zelené hnojenie – možná náhrada organických látok v pôde

Náročné ekonomické podmienky v našom poľnohospodárstve vedú k tvrdým reštriktívnym finančným a následne aj agrotechnickým opatreniam. Jedným z nich je obmedzovanie živočíšnej výroby s následným hospodárením bez živočíšnej výroby. Obmedzovanie prísunu maštalného hnoja do rotácie osevného postupu môže v blízkej budúcnosti výrazne negatívne ovplyvniť pôdnu úrodnosť. Tento nebezpečný pokles pôdnej úrodnosti si väčšina agronómov uvedomuje a preto sa mu snaží rôznymi spôsobmi zabrániť. Dobrí agronómovia nahradzujú znížené dávky maštalného hnoja inou organickou hmotou dodávanou do pôdy, napríklad zaoraním slamy, kompostov a v neposlednej miere zeleného hnojenia.

Pod zeleným hnojením (anglicky *green crop-manures*, nemecky *Gründünger*, francúzsky *engrais verts*, ruský *zelenoje udobrenie*) rozumieme spôsob organického hnojenia, pri ktorom sa do pôdy zaoráva vyprodukovaná hmota rastlín pestovaných na tento účel s cieľom obohatiť pôdu o organickú hmotu a živiny. Takto realizované organické hnojenie má mnohostranný účinok na pôdu a pestované rastliny.

Celkové množstvo a kvalita organickej hmoty dodávanej do pôdy vo forme zeleného hnojenia je však značne menlivé a závisí od druhu pestovaných rastlín, od dĺžky vegetačného obdobia, pôdnych a klimatických podmienok daného stanovišťa, od priebehu teplôt a zrážok a i.

Význam zeleného hnojenia



Porasty na zelené hnojenie potláčajú výskyt burín, pretože pri hustom zapojení brzdia ich rast. Na snímke valcovanie pred zaoraním.

Významne ovplyvňuje *biologickú aktivitu pôdy*. Zaoraná organická hmota je zdrojom živín a energie pre pôdne mikroorganizmy.

Má mnohostranný vplyv na *fyzikálne vlastnosti pôdy*. Hlbokým prekoreňovaním pôdneho profilu sa podporuje jeho prevzdušňovanie a tvorba štruktúrnych agregátov. Zatičením povrchu pôdy sa znižuje neúčinný výpar pôdnej vlhky, zmierňujú sa výkyvy teploty a povrch pôdy sa chráni pred vodnou a veternou eróziou. Zaoraná organická hmota zvyšuje aj vododržnosť pôdy, čím sa zlepšuje hospodárenie s vlhkosťou. Na ťažkých pôdach sa po zelenom hnojení zlepšuje ich obrábatelnosť.

Vplyv zeleného hnojenia na *chemické vlastnosti pôdy* sa prejavuje zvýšením sorpčnej kapacity pôdy, otupovaním pôdnej kyslosti, zvýšením obsahu prístupných živín v pôde a podobne. Z hľadiska obohatenia pôdy o živiny, najmä o dusík, významné postavenie majú vikovité rastliny, ktoré pútajú vzdušný dusík pomocou hrčkotvorných baktérií. Osobitný význam pre režim živín v pôde majú hlbokokoreniace rastliny, ktoré využívajú živiny aj zo spodných vrstiev pôdneho profilu a zapájajú ich do malého biologického kolobehu látok. Niektoré plodiny, ako je horčica biela, pohánka obyčajná, komonica biela, facélia vratičolistá a všetky vikovité, sú schopné prijímať fosfor, draslík a vápnik z foriem pre iné rastliny ťažko dostupných a takto obohacovať režim živín. Na pôdach s vyšším obsahom uhličitanov zohrávajú niektoré vápnomilné rastliny dôležitú úlohu v tom smere, že intenzívne odčerpávajú vápnik z pôdy a tým do určitej miery zabraňujú premene fosforu z priemyselných hnojív na málo prístupné fosforečnany vápenaté.

Ďalším špecifikom zeleného hnojenia sú fytozsanitárne účinky na pôdu a pestované plodiny. Napríklad pravidelné zaraďovanie strniskových medziplodín do osevného postupu je jedným z opatrení proti hubovitým chorobám obilnín. V poľnohospodárskych podnikoch s vysokou koncentráciou obilnín, zelené hnojenie plní funkciu prerušovača nevhodného striedania plodín (obilnina po obilnina).

Pri porastoch na zelené hnojenie nemožno ďalej prehliadnuť, že potlačujú výskyt burín, pretože pri hustom zapojení porastu sa brzdí ich rast. Dôležité je aj to, že zaraďením plodín na zelené hnojenie zvyšujeme využitie pôdy k tvorbe organickej hmoty pomocou slnečnej energie.

Zeleným hnojením môžeme pôdu obohatiť o 1 až 5 ton sušiny organických látok.ha⁻¹, pozberovými zvyškami o 1 až 2 tony sušiny.ha⁻¹, 10 tonami maštalného hnoja o 2 až 2,5 ton sušiny organických látok.ha⁻¹ a 5 tonami slamy o 3,5 až 4,5 ton sušiny organických látok.ha⁻¹.

Vplyv na zvýšenie obsahu trvalého humusu v pôde je však pri zelenom hnojení malý, pretože organická hmota zelených rastlín je ľahko mineralizovateľná, ako vyplýva z nasledujúceho porovnania rýchlosti rozkladu rôznych druhov organického hnojenia : zelené hnojenie > slama > maštalný hnoj > rašelina.

Nezodpovedanou otázkou teda zostáva, či je táto forma organickej hmoty rovnocenná s “biologickou” hmotou dodávanou v maštalnom hnoji. Odpoveď sa dozvieme až po dlhodobých podrobných vedeckých a praktických pozorovaniach. Zatiaľ je ale jednoznačné, že takéto osevné postupy (zaraďovanie zeleného hnojenia) sú v súčasných podmienkach pre špecializovaných pestovateľov ekonomické.

Účinok zeleného hnojenia veľmi závisí od druhu zvolených plodín a o úspechu rozhoduje vhodná voľba plodín s ohľadom na stanovištné podmienky a nároky jednotlivých plodín na pôdny druh, vlahu, teplotu a dĺžku vegetačnej doby. Plodiny používané na zelené hnojenie by mali vyprodukovať veľké množstvo fytohmoty za relatívne krátke vegetačné obdobie, mali by mať mohutný a hlbokokoreniaci koreňový systém, mali by mať schopnosť obohacovať pôdu o vzdušný dusík a mali by vedieť odčerpávať živiny z hlbších vrstiev pôdy.

Prehľad niektorých vikovitých a nevikovitých plodín vhodných pre zelené hnojenie a základné podmienky pre ich pestovania vidieť v tabuľke 1.

Plodiny vhodné pre zelené hnojenie a podmienky ich pestovania Tabuľka 1

Plodina	Podmienky Pestovania	Výsevok v kg.ha ⁻¹	Priemerná produkcia nadzemnej hmoty v t.ha ⁻¹	Najne-skorší termín sejby
Ďatelina purpurová	Teplejšie a ľahšie pôdy, vďačí za vápnik	25 - 30	8 - 13	15.8
Ďatelina plazivá	Vhodná do všetkých pôd	7 - 10	8 - 14	31.8
Ďatelina hybridná	Vlhšie podnebie, stredné až ťažké pôdy, aj mokré íly	10 - 12	8 - 13	10.9
Bôľhoj lekársky	Znesie najchudobnejšie kamenité, štrkovité, suché i svahovité pôdy	20 - 25	8 - 15	15.5
Vičenec vikolistý	vhodný do všetkých pôd	30 - 70	10 - 14	30.4
Komonica biela	Akékoľvek aj ľahké pôdy, vďačí za vápnik	16 - 22	8 - 12	15.5
Vlčí bôb biely	Stredne vlhké polohy, hlinité až piesočnaté pôdy, vďačí za vápnik	240 - 280	10 - 20	31.8
Vlčí bôb žltý	Stredne vlhké polohy. Ľahšie až	180 - 220	10 - 20	15.8

	piesočnaté pôdy, neznesie vápnik			
Vtáčia noha siata	Teplé aj suchšie polohy, vhodná do hlinitých pieskov a pieskov, neznesie Ca	25 - 50	10 - 18	30.4
Vika siata	Všetky pôdy, ale nie suché, vyžaduje Ca	140 - 170	13 - 21	15.8
Vika huňatá	aj do vysychajúcich ľahkých pieskov	120 - 140	14 - 18	30.9
Vika panónska	Vhodná do ľahších pôd, znesie sucho, žiada Ca	175 - 195	12 - 20	30.9
Hrach roľný	Hlboké pôdy, znesie aj ľahšie, vyžaduje Ca	150 - 260	12 - 23	30.9
Mätonoh jednoročný	Pôdy s dobrou zásobou živín, prevzdušnené	40 - 50	12 - 19	15.8
Kapusta repková	Všetky hlboké a vlhké pôdy	8 - 10	7 - 15	10.9
Horčica biela	Piesočné a hlinité pôdy, nenáročná	8 - 12	10 - 12	31.8
Facélia vratičolistá	Nenáročná, aj na chudobnejšie vysychavé pôdy	10 - 12	8 - 12	15.9

Plodiny na zelené hnojenie pestujeme ako medziplodiny (strniskové, ozimné, letné a podsevy), alebo ako hlavné plodiny.

Ďatelinoviny, poprípade trávy, podsievame obyčajne do krycej plodiny (najčastejšie obilniny), ostatné plodiny sejeme väčšinou ako strniskové plodiny po zbere hlavných plodín, obyčajne v miešankách pretože dosahujú stabilnejšie úrody.

Pod pojmom *hlavná plodina* rozumieme plodinu zasiatu na jeseň, alebo na jar na účely zeleného hnojenia, ktorá zaberá danú pôdu po celé vegetačné obdobie. Vzhľadom k zložitým ekonomickým podmienkam v súčasnosti zelené hnojivo na ornej pôde ako "hlavná plodina" prakticky neprichádza do úvahy. Tento spôsob sa používa len výnimočne v prípadoch zúrodňovania piesočnatých, zasolených a zdevastovaných pôd, pri terasovaní pozemkov, alebo rigolovaní pôdy pri zakladaní vinogradov, ovocných sádov a chmeľníc.

Zelené hnojenie ako podsev je pracovne výhodné, pretože odpadáva samostatná príprava pôdy. Dávame mu prednosť v oblastiach s nedostatkom zrážok v letnom období, alebo v podhorských oblastiach, kde je pre strniskové plodiny príliš krátka vegetačná doba. Vhodné je podsievať plodiny zeleného hnojenia ako sú ďatelinoviny, mätonoh mnohokvetý (jednoročný aj trváci), vlčie bôby, ľadenec rožkatý, vičeneč či lupiny najmä do jačmeňa, krátkostebelnej raži a pšenice. Menej vhodný je ovos. Okrem obilnín možno vysievať podsevy aj do olejní a do jarných alebo ozimných miešaniek. Podmienkou úspechu je skorý jarný výsev do krycej plodiny. Do ozimín podsievame v dobe odnožovania, do jarín súčasne so siatím krycej plodiny.

Zelené hnojenie ako strnisková a letná medziplodina je možné vzhľadom k relatívne vysokému zastúpeniu obilnín v našich osevných postupoch uplatňovať v dostatočnom rozsahu. Úspech pestovania do značnej miery závisí od množstva zrážok (ak ročný úhrn nepresahuje 500 mm, v takýchto podmienkach ak nie sú vybudované závlahy pestovanie plodín negatívne vplyva aj na následné plodiny) a ich rozdelenie počas vegetácie. Na spoľahlivé pestovanie letných a strniskových medziplodín v bezzávlahových podmienkach je potrebný úhrn zrážok 160 – 180 mm v období od zasiatia plodiny do zaorania zelenej hmoty. Pritom nie je až tak dôležité celkové množstvo zrážok, ale skôr ich rovnomerné rozdelenie. Najdôležitejšie sú zrážky v štádiu klíčenia a vzchádzania porastu až do jeho úplného zapojenia a zatienenia povrchu pôdy. Dôležitá je aj dĺžka vegetačnej doby s dostatočným počtom teplých dní, pretože pozorovateľný prírastok organickej hmoty klesá keď denné teploty klesnú pod 10 °C. Častou chybou pri pestovaní letných a strniskových medziplodín je aj nedostatočná a oneskorená príprava pôdy na sejbu a aj neskorý výsev. Oneskorenie prípravy pôdy znižuje úrodu zelenej hmoty nielen v dôsledku skrátenia vegetačnej doby, ale tiež následkom straty vlhky na zavčasu nepodmietnutom pozemku. V našich podmienkach sejeme prevažne po zbere obilnín (do podmietky, do strniska s následným

plytkým zaoraním, alebo do pôdy sejacími kombinátormi). Nevikovité druhy pred siatím poprípade po zasiatí hnojíme dusíkom v dávkach od 60 do 90 kg N.ha⁻¹. Na veľmi chudobných pôdach aplikujeme k vikovitým rastlinám štartovaciu dávku dusíka okolo 30 kg N.ha⁻¹. Letné medziplodiny vysievame po skoro zberaných plodinách ako sú skoré zemiaky, zelenina, strukoviny a iné.

Pestovanie rastlín na zelené hnojenie ako *ozimné medziplodiny* je vhodné hlavne na piesočnatých pôdach v oblastiach s dostatkom zrážok, kde je možné a výhodné zaorávať fytomasu až na jar.

Pri zaradovaní zeleného hnojenia do osevného postupu musíme rešpektovať aj znášateľnosť plodín. Zo strukovín sa môže pestovať po sebe iba bôb obyčajný, pri ostatných je potrebné dodržať 4 až 6 ročný odstup. Podobne je to pri slnečnici a kapuste repkovej pravej. Pri d'atelinách volíme odstup 2 až 3 ročný aby nedošlo k tzv. d'atelinovej únave pôdy.



Účinok zeleného hnojenia závisí aj od času a spôsobu zaorania vyprodukovanej fytomasy. Všeobecne sa držíme zásady umožniť čo najvyšší nárast organickej hmoty. Pri jesennom zaoraní robíme tento zásah až vtedy, keď teplota vzduchu trvalo poklesla pod 10°C a organická hmota už takmer nerastie. Pri pestovaní plodiny na zelené hnojenie ako hlavnej plodiny, alebo pri skoro siatych letných medziplodinách, keď je k dispozícii dlhšia vegetačná doba, dbáme predovšetkým na to, aby nedošlo k zdrevnateniu zelenej hmoty. Takto pestované porasty je najvhodnejšie zaorávať v čase od začiatku kvitnutia až do plného kvetu. Najneskorší termín zaorávania je 3 týždne pred sejbou následnej zberovej plodiny. Na ťažkých pôdach zaorávame skôr a plytšie, na ľahkých neskôr a hlbšie (25 cm). Taktiež pri väčšom podiele nevikovitých rastlín, ktoré sa pomalšie rozkladajú, volíme skoršie a plytšie zaoranie. Na piesočnatých pôdach sa odporúča hlboké zapracovanie (až do hĺbky 60 cm). Vysoký porast pred zaoraním privalcujeme v smere orby. Bujný porast pred zaoraním rozsekáme cepovými zberačmi, alebo porežeme diskovými bránami. Účinnosť zeleného hnojenia zvýšime kombináciou s inými organickými hnojivami. Vysoký efekt má kombinácia zelenej hmoty so slamou, hnojovicou alebo močovkou.

Dôležitým opatrením na zabezpečenie čo najvyššieho účinku zeleného hnojenia je uprednostňovanie miešaniiek pred čistými kultúrami (monokultúrami). Pestovanie rôznych druhov rastlín v miešankách má mnoho výhod: jednotlivé druhy sa navzájom dopĺňajú v hĺbke prekoreňovania, vo využívaní živín, v melioračných účinkoch na pôdu a podobne. Pestovanie miešaniiek je aj určitou zárukou optimálnych úrod pre prípad, keď jeden druh z rôznych príčin v tomto smere zlyhá. Základným predpokladom úspechu pestovania miešaniiek je ich správne zloženie. Niektoré typy miešaniiek vidieť v tabuľke 2.

Odporúčané miešanky na zelené hnojenie

Tabuľka 2

Zloženie miešanky	Výsevok v kg.ha ⁻¹
A. Letné a strniskové medziplodiny	
Slnčnica ročná	15 70 - 90
Bôb konský	
Kapusta repková pravá	5 5
Horčica biela Facélia vratičolistá	2
Vtáčia noha siata	10 – 15 5
Kapusta repková pravá Vika siata	50
Hrach siaty roľný	80 70
Vika panónska Horčica biela	5
B. Ozimné medziplodiny	
Mätonoh mnohokvetý	15 – 20 52
Vika huňatá Ďatelina purpurová	20
Hrach siaty roľný	130 100 – 110
Vika panónska	
Hrach siaty roľný	50 – 60 40 – 50
Vika huňatá Raž ozimná	90 – 100
C. Podsevy	
Mätonoh mnohokvetý	14 9
Ďatelina plazivá	
Vtáčia noha siata	30 5
Ďatelina plazivá	
Mätonoh mnohokvetý	15 20
Mätonoh jednoročný	
Ľadenec rožkatý	8 50 – 90
Vičenec vikolistý	
Bôľhoj lekársky	10 – 12 8 - 10

Ľadenec rožkatý	
D. Málo úrodné piesočnaté pôdy	
Vika huňatá	20 60
Vlčí bôb úzkolistý Facélia vratičolistá	10
Vika huňatá	50 15
Ďatelina purpurová Ozimná raž	30 – 50

