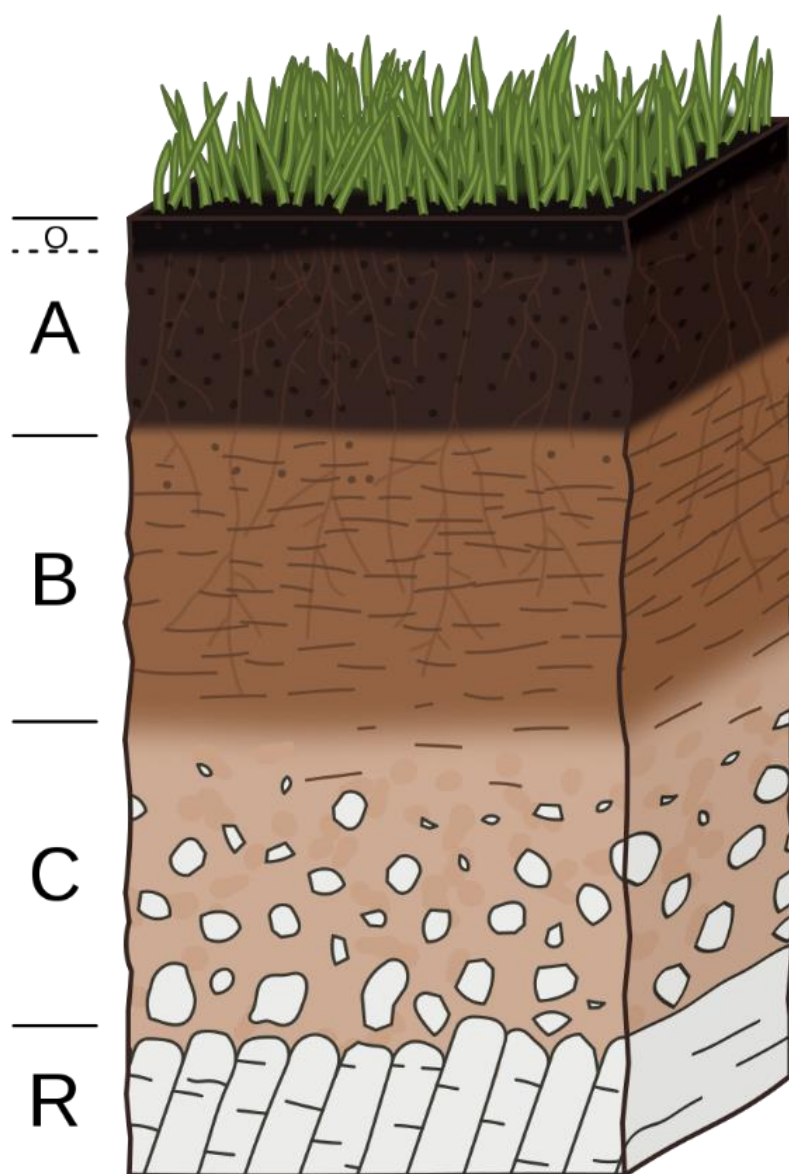


Organické hnojení
základy dobré odborné praxe
„Kompost pro zemědělství“



Tento materiál vznikl volným překladem publikace Rogasik J., Reinhold J.: Organische Düngung, Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V., Köln, 2005. V českém překladu je používána platná terminologie dle zákona o hnojivech (zákon č. 156/1998 Sb.) a navazujících vyhlášek (č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv a č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva), ve znění po novelizacích v roce 2021. Průměrné obsahy živin v organických a statkových hnojiv, jakož i doporučení k jejich používání uvedené v příručce odpovídají situaci v Německu v roce 2005. Pro podmínky v ČR platí ustanovení výše uvedených předpisů i další legislativy (nitratová směrnice, dotační předpisy). Dále upozorňujeme na terminologii z hlediska půdní organické hmoty používanou v ČR (organické půdní látky se na rozdíl od Německa neoznačují celkově jako „humus“; obsah organických látek v půdě se v ČR uvádí nikoliv v % humusu, ale v % organického uhlíku, tedy % C_{org}, což je přibližně dvakrát nižší hodnota

OBSAH

1	ORGANICKÉ HNOJENÍ PODLE DOBRÉ ODBORNÉ PRAXE	5
1.1	Organické hnojení.....	5
2	HUMUSOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	6
2.1	Zásady hodnocení potřeby humusu	6
2.2	Vliv organických a statkových hnojiv na efektivitu reprodukce humusu	8
2.3	Posouzení zásobování půdy humusem v půdě.....	9
3	Ošetřování půdy organickými a statkovými hnojivy	12
4	Plánování hnojení	15
4.1	Specifická role dusíku	15
4.2	Zásobování živinami.....	17
4.3	Zásobování vápníkem	20
4.4	Zásobování humusem.....	21
5	Aplikace hnojiva	22
6	EKONOMIKA A UDRŽITELNOST	23
6.1	Hodnota organických látek.....	24
7	ZAJIŠTĚNÍ KVALITY kompostu	25
8	SHRNUTÍ PRO POUŽITÍ KOMPOSTU	26
9	DEFINICE.....	27
10	ZDROJE A LITERATURA	28

Úvod - o kompostu

Komposty přispívají k odolnosti vůči nepříznivým vlivům půdního ekosystému tím, že vyživují půdní organismy, které zprostředkovávají různé funkce půdy. Mnohé tyto funkce mají vztah ke konkrétním půdním organismům, které je pomáhají udržet. Ačkoli se může zdát, že tyto funkce, jako je třeba nosnost a odolnost vůči zhutnění, závisí především na minerálních a strukturálních vlastnostech půdy, tyto funkce mohou být umocněny také činností makrofauny (např. žížalami) a mikroflóry (např. houbami, bakteriemi a řasami). Většina těchto funkcí se bez živé půdy rychle zhorší. Kompost může mít přínos pro různé funkce ekosystému půdy. Může to být přímo, přidáním organické hmoty a živin do půdy, nebo významněji nepřímo, a to skrze živění organismů, kteří funkčnost ekosystému podporují:

- uchovávání a přeměna organické hmoty;
- uchovávání, transport a mineralizace;
- struktura půdy, stabilita agregátu, uchovávání vody a transport.

Velmi důležitým aspektem funkcí půdního ekosystému je regulace jiného půdního biota, včetně půdních chorob. O potlačování chorob v půdě podrobně pojednává kapitola 6, nyní se tématem nebudeme více zabírat.

Uchování a přeměna organické hmoty

Pro biodiverzitu půdy má prvořadý význam přítomnost organické hmoty, jelikož pro mikroorganismy je primárním zdrojem energie a katalyzuje a podporuje celý potravní řetězec půdy. Půdní bakterie, houby a prvoci rozkládají organickou hmotu půdy a uvolňují tak anorganické živiny, které jsou důležité pro růst rostlin. Žížaly rozbíjejí půdní organickou hmotu, v jejich půdních chodbách vznikají agregáty, které drží pohromadě a poskytují stabilnější strukturu půdy. Žížaly tak svým působením napomáhají k provzdušnění půdy a infiltraci vody. Pokud není zajištěn trvalý vstup čerstvé organické hmoty do půdy, úroveň aktivity a diverzity půdních organismů v konečném důsledku poklesne. Může to vést ke snížení funkce, kterou jsou půdní organismy schopny vykonávat, a následně ke ztrátě resilience. Schopnost podzemní mikroflóry přeměňovat organické přídavky ovlivňuje také nadzemní různorodost plodin. Experimenty na polích prokázaly, že v půdách s komplexním střídáním plodin se zbytky plodin rozkládají rychleji než na polích s monokulturami.

Množství organické hmoty obsaženo v půdě závisí na přírodních i lidských faktorech. Důležitými přírodními faktory jsou podnebí a matečná hornina.

Míra rozkladu organické hmoty je funkce teploty a obsahu vlhkosti. S každými poklesem teploty o 10 °C se průměrné množství organické hmoty zvyšuje 2-3 násobně. Proto půda severní Evropy přirozeně obsahuje vyšší hladiny organické hmoty než středozemní, která obsahuje typicky do 2 % organické hmoty. Důležitým faktorem dostupného přírodního obsahu organické hmoty je také matečná hornina. Fluvisoly na mladém, vápenatém mořském jílu mají silné mineralizující vlastnosti, které brání zvyšování organické hmoty. Více vyvinuté a méně vápenaté říční jíly mají méně silné mineralizující vlastnosti a jsou schopny v průběhu času vyvinout vyšší obsah organické hmoty.

Pro vyvážený rozklad organické hmoty je nutné dodávat čerstvou organickou hmotu skrze rostlinné zbytky, zbytky plodin po sklizni, kompost nebo hnůj. Obsah organické hmoty, který je požadován pro určitý pěstební systém, závisí na typu půdy a klimatických podmínkách. Například:

podle European Soils Bureau Network je půda v riziku degradace obsahu organické hmoty pod 1,7 %, jak je běžně zjištěno ve většině středomořských zemí.

Uchování, transport a mineralizace

Komposty jsou důležitými zdroji živin pro rostliny. Požadavky na plodiny mohou být velmi vysoké v závislosti na intenzitě pěstebního systému, především dusíku. Velká část této potřeby dusíku je dodávána mineralizací organické hmoty půdy, která byla vybudována pravidelnou aplikací kompostu. Obsahy živin vstupních materiálů pro kompost jsou velmi různorodé, stejně jako koncentrace živin v konečných produktech. Dřevité materiály obecně obsahují daleko méně živin než materiály chudé na lignin. Živočišný hnůj je většinou bohatý na P a N, zatímco zbytky trav a zeleniny jsou bohaté na N a K. Obsah živin se proto může u různých kompostů lišit. Z toho vyplývá, že pro umožnění výpočtu rovnováhy živin a nepoužívání průměrných hodnot převzatých z literatury je klíčové analyzovat obsah živin konkrétního kompostu. Dalším důležitým hlediskem ke zvážení je dosažitelnost různých živin pro danou rostlinu. Proces kompostování jako takový výrazně neovlivňuje složení živin v původních surovinách, výjimkou je N. Pokud proces kompostování není veden vhodným způsobem, může dojít ke ztrátě důležitého množství mineralizovaného dusíku.

Většina N v kompostu je v organické formě a v podstatě veškerý N je ve zralém kompostu organický. Organický N je v jednoduché formě (aminokyseliny) dostupný pro absorpci rostlinami, ale silnými konkurenty v absorpci volných aminokyselin kořeny rostlin jsou mikroorganismy, které organický N rozkládají na jeho anorganické formy. V anorganické formě je v kompostu pouze malá část N. NH_4^+ (amonný) a NH_3 (amoniak) se vyskytují v mladých kompostech. $\text{NH}_4\text{-N}$ frakce je pro absorpci rostlinami snadno dostupná. Jiné anorganické formy, jako je NO_3^- (dusičnany) a NO_2^- (dusitany) se vyskytují ve zralejších kompostech, ale jejich množství je obvykle nízké. Po aplikaci kompostu podstupuje organická hmota mikrobiální přeměnu, která v průběhu času uvolňuje N dostupný rostlinám. Výsledkem denitrifikace, odpařování a vyplavování může být ztráta N z půdy, která tak snižuje jeho množství použitelné pro plodiny.

Struktura půdy, stabilita agregátů, uchovávání a transport vody

Struktura půdy v podstatě popisuje uspořádání částic a pórů v půdě. Na strukturu půdy lze pohlížet z různých měřítek a v rámci nich ve vzniku, stabilizaci a degradaci půdních agregátů hraje roli různě velká půdní biota. Aplikace kompostu může mít důležitý vliv na několik aspektů struktury půdy. Přidání organické hmoty ve formě kompostu do půdy může zvýšit stabilitu agregátu a hydraulickou vodivost půdy. Přidáním mezi 10 a 30 tun/ha kompostu se významně zvýšilo množství agregátů stabilních ve vodě a mikrobiální dýchání, makroporozita a hydraulická vodivost. Mikroporozita nebyla ovlivněna. Přidání organických přísad, jak bohatých na uhlík (C/N 108), tak chudých na uhlík (C/N 19.7), do půdy zvýšilo stabilitu agregátu a ovlivnilo populace bakterií a hub v půdě. Více specifický výzkum odhalil, že tvorba makroagregátů byla pozitivně ovlivněna aktivitou hub, na rozdíl od kvality reziduí nebo bakteriální aktivity. Jiné experimenty potvrdily, že bez přítomnosti aktivity hub se makroagregáty netvořily. Experimenty používající složky s kombinací hyf a/nebo kořenů mykorhizních hub prokázaly, že jak hyfy, tak kořeny mykorhizních hub přispívají ke stabilitě agregátu a jejich účinky jsou v rámci společného působení kumulativní. Experimenty také naznačují (ale neprokazují) možný vztah mezi mikrobiálními počty a stabilitou. Houby, a obzvláště ty mykorhizní, hrají ve stimulaci stability agregátu důležitou roli.

1 ORGANICKÉ HNOJENÍ PODLE DOBRÉ ODBORNÉ PRAXE



1.1 Organické hnojení

Půdy jsou nejdůležitější výrobní základnou zemědělství. Dostatečný obsah organických látek je neodmyslitelnou součástí úrodnosti půdy. Zemědělci jako obhospodařovatelé půdního fondu je připisován v této souvislosti mimořádný význam. Na základě cíleného humusového hospodářství je odpovědný za udržování půdy v dobrém stavu pro budoucí generace.

Na půdní fond jsou z důvodu ekonomických rámcových podmínek kladeny vysoké nároky. Ke zhoršování funkcí půdy dochází nenápadně a často je tento jev rozpoznán příliš pozdě. Dojde-li k viditelnému poškození, je jejich odstranění krátkodobými opatřeními velmi náročné.

Organické hnojení podle dobré odborné praxe těmito problémy účinně předchází. Udržuje a podporuje plodnost půdy a tím i základy potravinářské výroby

Zvláštní postavení pak mají komposty a zkvašené produkty využívané v rámci cirkulární ekonomiky. S nimi má dnes zemědělství k dispozici cenné zdroje živin a organických látek. Platí to zejména pro podniky pěstující tržní plodiny s nevyrovanou bilancí humusu v rámci osevních postupů. V tomto dokumentu se představují kvality a účinky, jakož i používání a užitek organických hnojiv a jejich hodnocení v rámci celkového managementu hnojiv. Stranou nezůstávají ani hospodářská hnojiva a posklizňové zbytky.

Účinek organického hnojiva „kompostu“

- Obsahuje stabilní humusové formy a umožňuje vysokou a udržitelnou reprodukci humusu.
- Zajišťuje ekonomicky výhodné zásobování kvalitními organickými hnojivy z oblasti cirkulární ekonomiky.
- Kromě zásobování humusem zajišťuje zároveň základní hnojení a vápnění půdy.

Při organickém hnojení je nutné respektovat rozmanité podmínky

- stav zásobenosti půdy (P, K, Mg, Ca, ...)
- výše výnosu kulturních plodin – intenzita systému zemědělské výroby
- úprava osevních postupů
- ponechání nebo odvezení posklizňových zbytků
- použití organických, statkových a minerálních hnojiv
- povětrnostní poměry (klimatická vodní bilance)
- zrnitost a struktura půd
- intenzita obdělávání půdy – základní agrotechnika

Organické hnojení

=

zásobování humusem

+

zásobování živinami

+

zásobování vápníkem



2 HUMUSOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ



2.1 Zásady hodnocení potřeby humusu

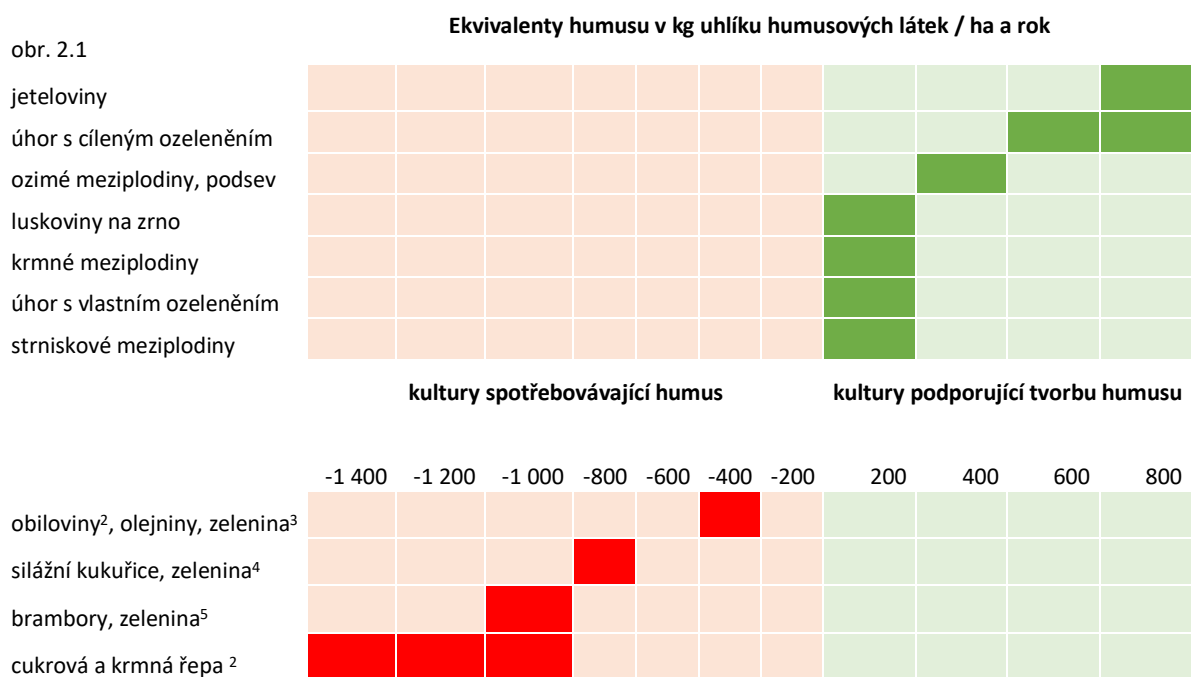
Příčiny nárůstu potřeby humusu

- **Intenzivní osevní postupy při hospodaření bez živočišné výroby**
V podnicích pěstujících tržní plodiny (zejména okopaniny, zeleninu) je v současné době potřeba humusu velmi vysoká a nelze ji zpravidla vyrovnávat bez přísunu organických hnojiv.
- **Odvezení posklizňových zbytků**
Prodej slámy (např. chovatelům koní nebo výrobcům hub) nebo jako surovina pro biopaliva.
- **Intenzivnější pěstování surovin pro výrobu energie**
Narůstající využívání biomasy (např. hospodářská hnojiva, energetické plodiny) k tepelnému zhodnocení (opatření na podporu zákona o obnovitelných energetických zdrojích EEG).

Co je ekvivalent humusu?

Ekvivalent humusu odpovídá jednomu kilogramu uhlíku (C) humifikované organické hmoty půdy. Je měřítkem množství uhlíku humusových látek, které se ztratí v půdě při rozkladu na základě použití a které musí být vyrovnáno přidáním organických látek (kg uhlíku humusových látek/ha a rok).

Účinky různých rostlinných kultur na zásobování půdy humusem



Vysvětlivky k obr. 2.1

- 1) započtení pro hlavní užitkový rok, v roce zásevu jako podsev
- 2) při odvozu slámy nebo chrástu
- 3) nízká spotřeba humusu, např. fazole, kedlubny, hlávkový salát, špenát, cibule
- 4) střední spotřeba humusu, např. čekanka, heřmánek, mrkev, paprika, cukrová kukuřice
- 5) vysoká spotřeba humusu, např. květák, čínské zelí, okurky, celer, pór, zelí, rajčata, cuketa

K uvedeným podmínkám se řadí agrotechnické využití půdy s narůstající potřebou humusu. Pro zachování plodnosti půdy je nutné tuto potřebu vyrovnávat

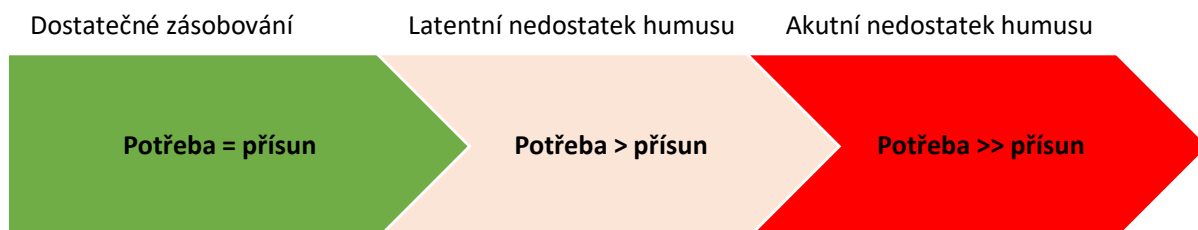
- úpravou osevních postupů,
- ponecháním posklizňových zbytků
- používáním organických a statkových hnojiv

Pokud k tomu nedochází, objevuje se nejdříve latentní a posléze akutní nedostatek humusu, což vede i k ekonomickým problémům.

Dopady na plodnost půdy z důvodu akutního nedostatku humusu se projeví až tehdy, když již dochází k výrazným ztrátám a krátkodobá opatření již nejsou dostatečně účinná.

Proces tvorby humusu trvá mnohem déle než jeho rozklad.

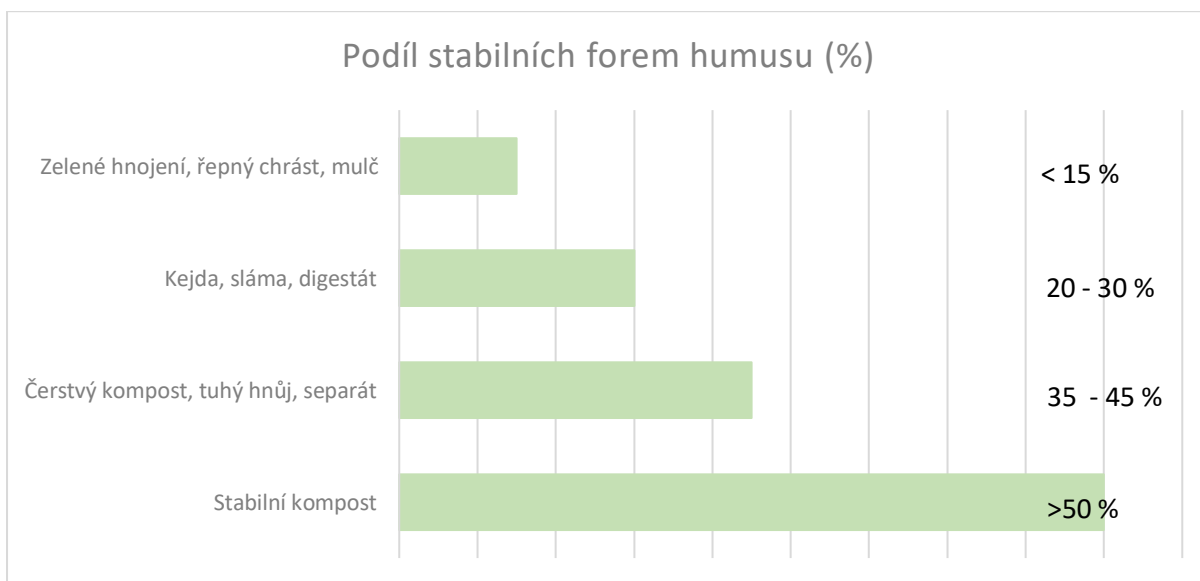
Obr. 2.2 Vliv potřeby a přísunu humusu



2.2 Vliv organických a statkových hnojiv na efektivitu reprodukce humusu

Tvorba nového humusu v půdě nezávisí pouze na dodaném množství organických látek, ale také na stabilitě jejich odbourávání. Hnojiva jako kompost, která jsou již „humifikovaná“, přispívají velkou měrou k tvorbě humusu. Efektivita reprodukce humusu v organických a statkových hnojivech je určována látkovým složením a použitelným množstvím.

Obr. 2.3 Podíl stabilních forem humusu v organických a statkových hnojivech



Obr. 2.4 Obsah uhlíku humusových látek v organických a statkových hnojivech

Organické hnojivo	¹⁾ Organická látka	²⁾ Organický uhlík	³⁾ Podíl C humusových látek	⁴⁾ C humusových látek pro reprodukci
Zralý kompost	36%	21%	51	2,6 t / ha
Kejda (prasečí)	75%	43%	21%	0,1 t / ha
Sláma (obilí)	85%	49%	21%	0,6 t / ha
Zelené hnojení	90%	52%	14%	0,5 t / ha

Vysvětlivky k obr. 2.4

1) Ztráta žíháním v % sušiny (organická sušina)

2) Organicky vázaný uhlík v % sušiny (určený výpočetně ze ztráty žíháním x 0,58), přesněji z analytiky uhlíku

3) Podíl účinného uhlíku humusových látek na organicky vázaném uhlíku, podle

4) Reprodukce humusu při středním použitelném množství: kompost 40 t, kejda prasat 30 m³, sláma 7t, zelené hnojení, řepný chrást 60 t/ha. Obsah sušiny viz str. 15.

Co je uhlík humusových látek?

Uhlík humusových látek je uhlík, který se započítává k reprodukci humusu v půdě.

V organických hnojivech se zpravidla uhlík humusových látek stanoví ze ztráty žíháním sušiny vynásobením 0,58 a násobením výsledku **organický uhlík** pro účinek reprodukce (podíl uhlíku humusových látek).

2.3 Posouzení zásobování půdy humusem v půdě

Posouzení zásobování půdy humusem se provádí

- vytvořením humusových bilancí osevních postupů
- měřením obsahu humusu v půdě

Měření obsahu humusu v půdě je nástroj ke zjištění nadměrného nebo nedostatečného zásobování humusem

Obr. 2.5 Posouzení obsahu humusu v půdě

Druh půdy	Orientační hodnoty pro humus ¹
písek	1 - 3,1 %
jíl	1,7 - 3,5 %
hlína	2,5 - 4,8 %

Vysvětlivky k obr. 2.5
 1) podle [2, 3, 5]
 Min. obsah podle pravidel pro režimy přímých podpor v rámci společné zemědělské politiky [20] (Cross Compliance): U půd s obsahem hlíny méně než 13 % 1 % humusu, u půd s obsahem hlíny více než 13 % 1,5 % humusu

Měřením obsahu humusu se získávají informace o stavu půdy. Posuzování stavu zásobování je však výrazně závislé na podmínkách dané lokality (druh půdy, klima, způsob obhospodařování). Výchozí body jsou uvedeny v obr. 2.5. Protože naměřené hodnoty podléhají mnoha vlivům, nelze latentní nedostatek často rozpoznat

Příklady osevních postupů

Obr. 2.6. příklady humusových bilancí

Osevní postupy s negativní humusovou bilancí		Osevní postupy s vyrovnanou humusovou bilancí	
Spotřeba/zisk humusu ¹	kg uhlíku humusových látek kg / ha	Spotřeba humusu ¹	kg uhlíku humusových látek kg / ha
cukrová řepa	-760 až - 1 300	řepka ²	-280 až - 400
ozimá pšenice	-280 až - 400	ozimá pšenice	-280 až - 400
ozimý ječmen	-280 až - 400	ozimá pšenice	-280 až - 400
meziplodina	+80 až + 120	ozimý ječmen	-280 až - 400
Spotřeba humusu	-1 240 až -1 980	Spotřeba humusu	-1 120 až -1 600
Přísun humusu	kg uhlíku humusových látek kg/ha	Přísun humusu	kg uhlíku humusových látek kg/ha
60 t řepného chrástu /ha	+480	7 t slámy / ha	+700
přísun humusu	+ 480	7 t slámy / ha	+700
humusová bilance (saldo)	+ 760 až - 1500	přísun humusu	+ 1 400
		humusová bilance (saldo)	+ 280 až - 200
		humusová bilance ročně	+ 70 až - 50

K obr. 2.6:

Stanovení humusové bilance v osevních postupech pokrývá latentní nedostatek humusu. Pokud dochází k akutnímu nedostatku humusu, nelze ho již krátkodobě napravit.

Posouzení zásobování půdy humusem se provádí především na základě humusových bilancí. V závislosti na pěstovaných zemědělských kulturách vyplývají v osevních postupech přebytky nebo nedostatky humusu (obr. 2.1). Na rozdíl od rostlinných živin však stavy zásobování A až E (obr. 2.6) neoznačují skupiny půdních obsahů, ale bilanci spotřeby organických látek na jedné straně a přísun humusu z posklizňových zbytků a organických nebo statkových hnojiv na straně druhé.

Obr 2.7 Posouzení humusové bilance podle spotřeby humusu v osevních postupech

Humusové saldo		Posouzení
Skupina	kg uhlíku humusových látek na ha a rok	
A velmi nízké	< - 200	Velmi nedostatečné zásobování humusem. Negativní dopady na funkci půdy a schopnost výnosu.
B nízké	- 200 až - 76	Nedostatečné zásobování humusem. Při suboptimálním obsahu podle typické lokality negativní dopad. Lze tolerovat střednědobě pouze na půdách obohacených humusem.
C optimální	- 75 až + 100	Optimální zásobování humusem. Při suboptimálním obsahu v půdě podle typické lokality vysoká jistota výnosu.
D vysoké	+ 101 až + 300	Kladná humusová bilance. Při suboptimálním obsahu humusu podle typické lokality lze doporučit.
E velmi vysoké	> + 300	Velmi kladná humusová bilance. Při suboptimálním obsahu humusu podle typické lokality lze střednědobě tolerovat. Riziko ztrát uhlíku. Nízká účinnost uhlíku.

Obr. 2.8 – 2.9 Humusová bilance – osevní postupy u zeleniny s kompostem



Spotřeba humusu¹⁾	kg uhlíku humusových látek / ha
květák ²⁾	-760 až - 1 000
pór ²⁾	-760 až - 1 000
polní salát ²⁾	-280 až -400
okurka ²⁾	-760 až - 400
spotřeba humusu celkem	-2 560 až - 3 400
Přísun humusu	kg uhlíku humusových látek / ha
42 t čerstvého kompostu	+ 2 490
přísun humusu celkem	+ 2 490
humusová bilance / saldo	+ 380 až - 460
humusová bilance ročně	+ 126 až - 153



K obr. 2.7 – 2.9

¹⁾ Dolní hodnoty se vztahují k optimálně zásobovaným půdám humusem, horní k suboptimálně zásobovaným. Dolní hodnoty představují minimální požadavky podle pravidel pro režimy přímých podpor v rámci společné zemědělské politiky [20].

²⁾ Efektivita posklizňových zbytků jako náhrady humusu (vyjma slámy a řepného chrástu) je již zohledněna v potřebě humusu.

3 OŠETŘOVÁNÍ PŮDY ORGANICKÝMI A STATKOVÝMI HNOJIVY



Fyzikální a biologický účinek organických a statkových hnojiv na půdy má v praxi přímé pozitivní dopady.

Obr. 3.1 Příklady agrotechnických funkcí humusu



Zpracovatelnost a přejezdnost půdy

Optimální obsah humusu podle dané lokality zlepšuje strukturu půdy. Umožňuje to jednodušší a redukované obdělávání a tím i úspory paliva. Také přejezdnost půdy se zlepšuje při správném zásobování humusem.

Velký podíl hrubých pórů zlepšuje drenážní vlastnosti půdy a podporuje rychlé osychání plochy. Tyto pozitivní dopady jsou zvláště výrazné na takzvaných minutových půdách.



Nižší náchylnost k erozi

Zvláštní význam pro snížení náchylnosti půd k erozi přináleží zvýšení stability půdních agregátů a tím i stabilizaci půdní struktury. Půdní drobtů se zvětšují a jsou méně ohroženy erozí. Voda rychleji vniká do půdy a snižuje se zaplavování a vyplavování povrchů. Větrná eroze jako důsledek špatné struktury půdy.

Lepší infiltrace vody do půdy, vyšší schopnost akumulace vody

Čím extrémnější jsou povětrnostní poměry, tím výrazněji se projevují špatné vlastnosti půdy na výnosu, který se snižuje. Tak např.

zvýšení dostupného obsahu vody v půdě o 2 objemová % v hloubce 0–30 cm v porostu poskytuje během období s nedostatečnými srážkami navíc cca 6 l/m² vody. Toto množství vody odpovídá spotřebě plně vyvinutého porostu během 2–3 průměrných letních dnů. Tento pozitivní dopad lze vidět na těžkých i lehkých půdách. Podíl středních a hrubých pórů zvýšený půdním životem a humusem podporuje infiltraci vody a schopnost jejího zadržení.



Vyšší schopnost akumulace živin

Schopnost půdy vázat živiny dostupné rostlinám závisí v podstatě na jejím specifickém povrchu.

Nejmenší schopnost pohlcování vykazují písčité a jílovité frakce. Schopnost humusu vázat živiny je naproti tomu tak vysoká, že i v hlínovitých půdách lze přidáním kompostu konstatovat zvýšení kapacity výměny kationtů.

obr. 3.2

Specifický povrch	m ² /g					
písčítá frakce	0,1					
jílovitá frakce	0,1 - 1					
hlinitá frakce	5 - 400					
půda	5 - 500					
humifikovaná organická látka	800 - 1 000					
	0	200	400	600	800	1 000

Podpora půdního života

S organickými a statkovými hnojivy se do půdy přivádějí základy živin pro půdní organismy. Tyto organismy ovlivňují tvorbu půdních agregátů s živou složkou půdy a vysokou stabilitu půdních agregátů. Vysoká mikrobiální aktivita podporuje supresivní (potlačovací) účinek vůči choroboplodným zárodkům v půdě (fytosanitární efekt).



4 PLÁNOVÁNÍ HNOJENÍ



Organická hnojiva jsou „multifunkčními hnojivy“. Slouží jak k zásobování rostlin živinami, tak i k zásobování půdy účinnými zásaditými a organickými látkami.

Plánování hnojení

Zásobování živinami

uhlík, fosfor, draslík
(kap. 4.1)

Zásobování vápníkem

přísun účinných zásaditých
látek (kap. 4.2)

Zásobování humusem

přísun stabilních
humusových forem (kap.
4.3)

4.1 Specifická role dusíku

Při organickém hnojení je nutné pro dusík (N) kromě jeho potřeby pro rostliny dbát na tyto další faktory:

- podíly dusíky dostupné rostlinám (obr. 4.2 a 4.4)
- doba organického hnojení (obr. 5.1)
- obsah N_{min} v půdě na jaře

Obr. 4.2 Dostupnost dusíku v organických hnojivech / ekvivalent minerálních hnojiv

Organické a statkové hnojivo	Dostupnost dusíku v % celkového obsahu ¹
digestát, kejda (prasečí, hovězí)	vysoká dostupnost 50 - 80 %
separát, hovězí hnůj, zelené hnojení	střední dostupnost 30 - 40 %
kompost	malá dostupnost méně než 5 - 20 %
sláma	fixace dusíku ²

K obrázku č. 4.2

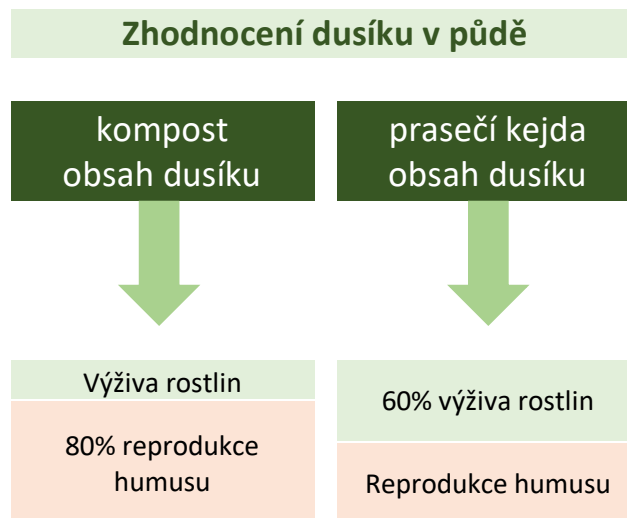
1) Započitatelný dusík pro hnojení: rozpustný N plus 50 % lehce odbouratelného organického N, podle [9].

2) Široký poměr C/N slámy vede v půdě k imobilizaci (fixaci) dusíku
(v případě potřeby hnojení s vyrovnávací dávkou dusíku)

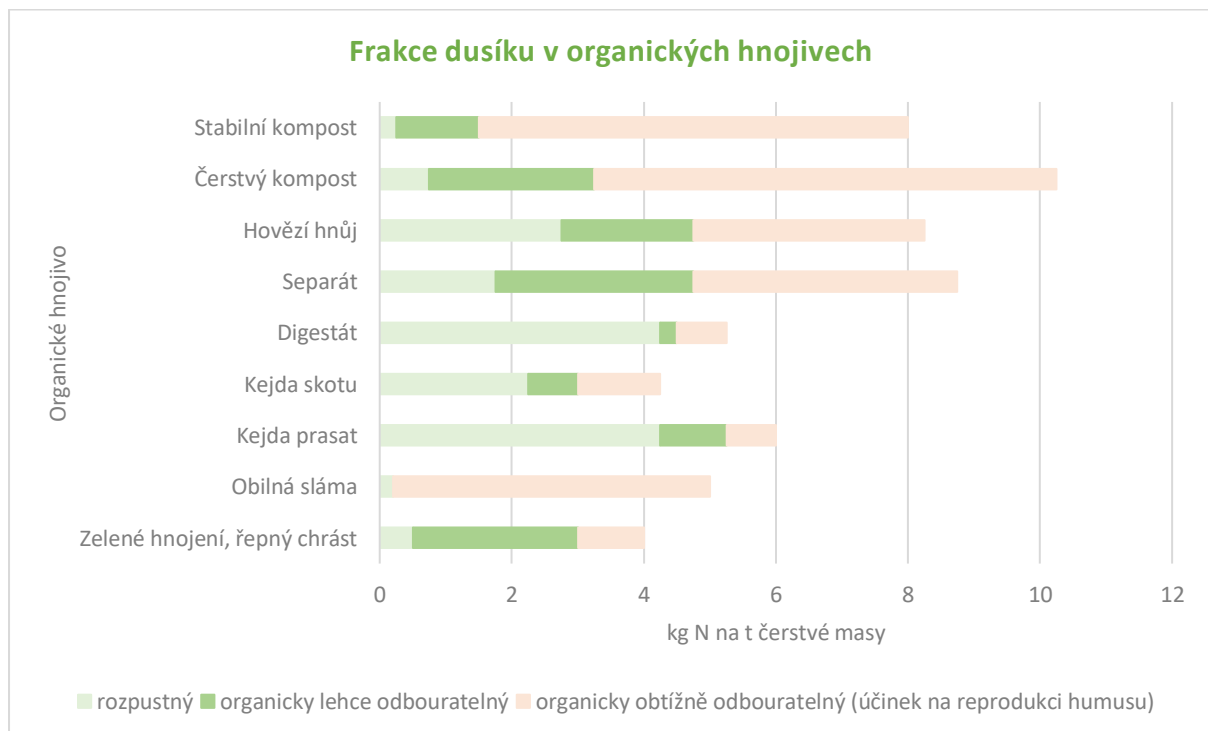
Dvojitá funkce dusíku

V organických a statkových hnojivech se dusík vyskytuje jak v rozpustné, tak i v organicky vázané formě, vždy s rozdílnými podíly. Rozpustné podíly dusíku se mohou plně započítat k výživě rostlin (obr. 4.4). Organicky vázaný dusík slouží převážně k reprodukci humusu. Podílí se na stavbě stabilní molekuly humusu.

Obr. 4.3 Zhodnocení dusíku v půdě



Obr. 4.4 Frakce dusíku v organických hnojivech



Pro rozklad slámy je v případě potřeby nutné hnojení s vyrovnávací dávkou dusíku

4.2 Zásobování živinami

Organická a statková hnojiva obsahují všechny hlavní živiny i mikroživiny. Dostupnost živin pro rostliny je ovšem různá. Zejména dusík lze započítávat do hnojení jen částečně.

Fosfát (P_2O_5) a draslík (K_2O) lze naproti tomu při použití kompostů a digestátů započítat na 100 % . Proto slouží především k zelenému hnojení v osevních postupech (obr. 4.5 – 4.7).

Obsah rostlinných živin

Obr. 4.5 Hnojení dusíkem

Hnojení dusíkem - obr. 4.5		
organické hnojivo	obsah ¹ započitatel ného N kg/t čerstvé hmoty	hnojení ² kg N / ha
zralý kompost	1,0	40
čerstvý kompost	1,6	60
separát	3,1	60
digestát	4,0	110
hnůj (hovězí dobytek)	3,1	100
kejda (hovězí dobytek)	2,2	125
kejda (prasečí)	4,2	125
sláma (obilí)	0,2	2
zelené hnojení, řepný chrást	1,0	60

K obr. 4.5

1) započ. N: započitatelný dusík (rozpuštěný N plus podíl organického N podle [9]. U kompostu obvykle rozpuštěný N plus 5 % organického N).
Obsah H celkem: zralý kompost 1,4 %, čerstvý kompost 1,6 %, separát 2,3 %, digestát 9,4 %, tuhý hnůj (hovězí) 3,5 %, kejda (hovězí) 4,9 %, kejda (prase) 11,2 %, sláma 0,6 %, zelené hnojení/řepný chrást 2,3 % v sušině. [8, 10, 11]
2) Střední použitelné množství na ha viz krajní sloupec na str. 15.

Obr. 4.6 Hnojení fosfátem

Hnojení fosfátem - obr. 4.6		
organické hnojivo	obsah ¹ P_2O_5 kg/t čerstvé hmoty	hnojení ² kg P_2O_5 /ha
zralý kompost	4,1	160
čerstvý kompost	4,8	180
separát	7,7	150
digestát	2,1	60
hnůj (hovězí dobytek)	3,9	125
kejda (hovězí dobytek)	1,7	100
kejda (prasečí)	2,8	80
sláma (obilí)	3,0	20
zelené hnojení, řepný chrást	0,7	40

K obr. 4.6

1) Obsah P_2O_5 celkem: zralý kompost 0,64 %, čerstvý kompost 0,73 %, separát 2,0 %, digestát 3,9 %, tuhý hnůj (dobytek) 1,66 %, kejda (hovězí) 2,13 %, kejda (prase) 5,6 %, sláma 0,34 %, zelené hnojení/řepný chrást 0,6 % v sušině. [8, 10, 11]
2) Střední použitelné množství na ha viz krajní sloupec na str. 15.

Obr. 4.7 Hnojení s draslíkem

Hnojení draslíkem - obr. 4.7		
organické a statkové hnojivo	obsah ¹ K ₂ O kg /t čerstvé hmoty	hnojení ² kg K ₂ O/ha
stabilní kompost	6,8	270
čerstvý kompost	7,7	300
separát	3,9	75
digestát	3,3	90
hnůj (hovězí dobytek)	7,5	240
kejda (hovězí dobytek)	4,9	280
Kejda (prasečí)	3,8	110
sláma (obilí)	14	100
zelené hnojení, řepný chrást	6,5	390

K obr. 4.7
 ČH = čerstvá hmota
 1) Obsah K₂O celkem: stabilní kompost 1,1 %,
 čerstvý kompost 1,2 %, separát 1,0 %, digestát 5,9 %,
 tuhý hnůj (hovězí) 3,2 %, kejda (hovězí) 6,1 %, kejda
 (prase) 7,6 %, sláma 1,6 %, zelené hnojení/řepný
 chrást 5,9 % v sušině



K obr. 4.5–4.7

2) Střední použitelné množství na hektar: stabilní kompost 25 t suš. (40 t ČH), čerstvý kompost 25 t suš. (40 t ČH), separát 7,5 t suš. (20 t ČH), digestát 1,5 t suš. (27 t ČH), tuhý hnůj (hovězí) 7,5 t suš. (32 t ČH), kejda (skot) 4,5 t suš. (60 m³), kejda (prase) 1,5 t suš. (30 m³), sláma 6 t suš. (7 t ČH), zelené hnojení/řepný chrást 6,6 t suš. (60 t ČH). Údaje se vztahují na používání každé 3 roky, močůvka každé 2 roky, sláma a digestát každý rok. Základní obsah sušiny: stabilní kompost 64 %, čerstvý kompost 65 %, separát 38 %, digestát 5,5 %, tuhý hnůj (skot) 23 %, kejda (skot) 8,0 %, kejda (prase) 5,0 %, sláma 87 %, zelené hnojení/řepný chrást 11 %.

Obr. 4.8 Odběr živin u kulturních rostlin

Kultury ¹⁾	Potřeba živin kg / ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ozimá pšenice	184 ² /144 ³	88 ² /64 ³	160 ² /48 ³
ozimý ječmen	154 ² /119 ³	77 ² /56 ³	161 ² /42 ³
cukrová řepa	271 ² /106 ³	106 ² /59 ³	442 ² /147 ³
brambory	150	60	258
silážní kukuřice	176	74	209
řepka	132	72	40
květák	240	80	256
pór	120	40	160

K obr. 4.8

1) Očekávaný výnos t/ha: ozimá pšenice 80, ozimý ječmen 70, cukrová řepa 590, brambory 430, silážní kukuřice 465, řepka 40, bílé hlávkové zelí 800, pór 400.

2) Obilí se slámou, cukrová řepa s listy.

3) Obilí bez slámy, cukrová řepa bez listů.

Kromě hlavních živin dusíku, fosfátu a draslíku obsahují komposty a digestát také dostatečné množství hořčíku (MgO), síry (S) a mikroživiny bor (B), měď (Cu), mangan (Mn), molybden (Mo) a zinek (Zn). Pokud půda nevykazuje akutní nedostatek, není v rámci běžného použitelného množství nutné žádné dodatečné hnojení s dávkami těchto živin.

Obr. 4.9 Hnojení kompostem na příkladu tříčlenného osevního postupu

Osevní postup	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg / ha	K ₂ O kg/ha
cukrová řepa ²	160	59	147
ozimá pšenice ³	200	88	160
ozimý ječmen ⁴	180	56	42
Celkem potřeba	540	203	349
Organické hnojení			
Čerstvý kompost 30 t / ha v sušině	75	218	356
Saldo	-465	+ 15	+ 7

K obrázku č. 4.9

1) Hodnoty potřeby jsou požadované hodnoty, které se opravují podle N min. a kapacity dodatečné dodávky.

2) Cukrová řepa, očekávaný výnos 590 t/ha.

3) Ozimá pšenice, očekávaný výnos 80 t/ha, odvoz slámy.

4) Ozimý ječmen, očekávaný výnos 70 t/ha.

5) Hodnoty potřeby je nutné případně upravit při vyplaví K₂O. Údaje o potřebě při stupni C zásobování půdy C.

Pro N z kompostu je zakalkulován započitatelný podíl.

U digestátu a kejdy jsou podíly dusíku, které se mohou započítat do hnojení, výrazně vyšší než u tuhých organických hnojiv (obr. 4.4).

4.3 Zásobování vápníkem

Výhody organického hnojiva kompostu

Používání kompostu s téměř 1 000 kg CaO/ha významně přispívá k udržovacímu vápnění. Komposty vykazují neutrální až zásaditou hodnotu pH a podporují odkyselení půdy. Účinné zásadité látky obsažené v kompostu se započítávají jako ekvivalenty CaO ze 100 %.

Obr. 4.10 Cílové hodnoty pH v orné půdě a udržovací vápnění

Druh půdy	Obsah humusu do 4 %, bez humusu až humózní	
	cílové hodnoty pH ¹	udržovací vápnění ² kg CaO / ha
písky	5,6	600
hlinité až písky	6,0	900
silně písčité hlíny až hlinité jíly	6,4	1 100
písčité, jílovité hlíny až hlíny	6,8	1 300
jílovo-hlinité hlíny, hlinité jíly až hlína	7,0	1 600

K obr. 4.10

- 1) Cílové hodnoty pH při stupni C zásobování půdy
- 2) Doporučené množství se vztahuje ke stupni C zásobování půdy a k tříletému osevnímu postupu se středním výnosem při úrovni srážek 850 mm



Orná půda s dobrým zásobováním humusem a vápníkem

Účinné zásadité látky (jako CaO)

Obr. č. 4.11 Účinné zásadité látky (CaO)

Organické hnojivo	Obsah ¹ kg/t ve hmotě CaO	Hnojení ² CaO kg / ha
stabilní kompost	30	1 200
čerstvý kompost	28	1 100
separát	40	800
digestát	3,3	90
hnůj hovězí	4,2	140
kejda skotu	1,5	80
kejda prasat	1,7	50
sláma(obilí)	3,2	20

K obr. 4.11

- 1) Obsah účinných zásaditých látek (jako ekvivalenty CaO): stabilní kompost 4,7 %, čerstvý kompost 4,4 %, separát 10,3 %, digestát 6,0 %, tuhý hnůj (skot) 1,8 %, kejda (skot) 1,8 %, kejda (prase) 3,4 %, sláma 0,4 % v sušině. [8, 10, 11]
- 2) Střední použitelné množství na ha viz krajní sloupec na str. 15.

4.4 Zásobování humusem

Potřeba humusu vyplývá ze salda spotřeby a přísunu humusu (obr. 2.7–2.9). Specifická potřeba humusu u kulturních rostlin je představena na obr. 4.12, přísun s organickými hnojivy na obr. 4.13

Omezení použitelného množství organických a statkových hnojiv

Při kalkulaci organických hnojiv podle potřeby živin během osevního postupu a potřeb půdy se může stát, že související reprodukce humusu bude vykazovat kladnou bilanci. S dobrou odbornou praxí hnojení to není v rozporu, pokud množství dusíku v organickém a statkovém hnojivu bude odpovídat platným předpisům.

Obr. č. 4.12 Specifická potřeba humusu u kulturních rostlin (příklady)

Plodiny	Potřeba humusu kg uhlíku humusových látek na ha ¹
ozimá pšenice	280 - 400
ozimý ječmen	280 - 400
cukrová řepa	760 - 1 300
brambory	760 - 1 000
silážní kukuřice	560 - 800
řepka	280 - 400
bílé hlávkové zelí	760 - 1 000
pór	760 - 1 000

K obr. 4.12

1) Dolní hodnoty se vztahují k optimálně zásobovaným půdám humusem, horní k suboptimálně zásobovaným. Dolní hodnoty jsou minimálními požadavky podle pravidel pro režimy přímých podpor v rámci společné zemědělské politiky

Obr. 4.13 Uhlík humusových látek v organických a statkových hnojivech

Organické hnojení	Obsah ¹ uhlíku humusových látek kg/t v čerstvé hmotě	Hnojení ² uhlík humusových látek kg/t čerstvé hmoty
stabilní kompost	67	2 600
čerstvý kompost	71	2 700
separát	40	800
digestát	6	170
hnůj hovězí	37	1 200
kejda skotu	10	600
prasečí kejda	5	150
sláma (obilí)	90	600
zelené hnojení, řepný chrást	8	500

K obr. 4.13

1) Obsah organických látek: stabilní kompost 36 %, čerstvý kompost 44 %, separát 51 %, digestát 63 %, tuhý hnůj (skot) 80 %, kejda (skot) 79 %, kejda (prase) 76 %, sláma 85 %, zelené hnojení/řepný chrást 90 % v sušině. [8, 10, 11]
2) Střední použitelné množství na ha viz krajní sloupec na str. 15.

5 APLIKACE HNOJIVA



Běžnou dobou pro aplikaci pevných organických hnojiv je u obilí období po žních na strniště a u okopanin před výsevem, popř. sázením. Aplikace nepodléhá žádné zákazové době a lze ji tak flexibilně upravovat podle provozních postupů, únosnosti ploch a povětrnostních vlivů (obr. 5.1). Na podzim je účelná aplikace na meziplodiny a ozimy. Čerstvé komposty s širokým poměrem C/N mohou vázat část zbytkového dusíku v půdě. Podstatným obsahem dostupného dusíku se rozumí stav, kdy je u hnojiva s celkovým obsahem dusíku v sušině více než 1,5 %, 10% rozpustného.

Kalendář pro rozmetání pevných organických hnojiv

Obr. 5.1 Kalendář pro rozmetání pevných organických a statkových hnojiv

Kultura	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
triticale, žito ozimé												
oves, krmný ječmen												
řepka ozimá												
kukuřice na siláž a na zrno												
cukrová a krmná řepa												
brambory												
polní traviny												
meziplodiny												
hnojení slámou												

Co je rozhodující pro aplikaci?

- dobrá únosnost půdy
- použitelné množství na 2 až 3 roky
- zpravidla k meziplodinám na strniště nebo okopaninám před začátkem vegetačního období
- optimalizace nákladů oddělením přepravy (s nákladním automobilem na kraj pole) a

Intervaly v aplikaci

V praxi je běžné akumulované rozmetání u kompostu a separátu 15–30 t sušiny/ha na 3 roky. Toto se doporučuje rovněž na pozadí nižších nákladů na rozmetání a horší únosnost orné půdy (=> šetrné obhospodařování půdních ploch).

Posouzení použitelného množství

Použitelné množství se řídí podle potřeb půdy a kulturních rostlin v osevním postupu. Plánování hnojení představené v kapitole 4 se zakládá na středním obsahu živin v hnojivu. Tyto látky se odlišují v závislosti na složení a původu hnojiv. Pro výpočet konkrétního použitelného množství jsou proto důležité údaje specifické pro určitý produkt, u kompostů, separátu a digestátu např. údaje z protokolů o zkoušce v rámci zajištění laboratorních testů.

Technika

Aplikace kompostu a separátu je možné běžnými rozmetadly statkových hnojiv. Přesné dávkování a vyšší přesnost rozdělení se dosahuje speciálními rozmetacími stroji. Zpravidla jsou opatřeny obutím šetrným k půdě (např. systém regulace tlaku v pneumatikách). Ke zlepšení biologických přeměn a dostupnosti živin je vhodné povrchové zpracování (z. B. kultivátor, talířové brány). Může se rozmetávat do porostu, tzn. že je možná aplikace i během vegetačního období

6 EKONOMIKA A UDRŽITELNOST

Momentální hodnota organických hnojiv vyplývá především z:

- obsahu rostlinných živin a účinných zásadních látek (vápník)
- obsahu organických látek

Jako hodnota ekvivalentu minerálních hnojiv se vypočítává obsahu dusíku započítatelný do hnojení a celkový obsah fosforu, draslíku, hořčíku a vápníku (obr. 6.1)

Obr. 6.1 Příklad hodnoty živin (odchylka podle obsahu živin a sušiny, zdroj 2005)

Organické hnojivo	živiny (N,P,K, CaO)	
	EUR / t čerstvé hmoty ¹	EUR / ha ²
kompost	5,8	230
digestát	4,5	140

K obr. 6.1

1) Ekvivalentní náklady minerálních hnojiv N 0,6; P₂O₅ 0,51; K₂O 0,26; CaO 0,03 EUR/kg. Hořčík, síra, mikroživiny a organické látky nejsou zohledněny.

2) Hodnota na ha při středním obsahu živin a sušiny v hnojivech (obr. 4.5 -4.7). Použité množství kompostu 40 t/ha, digestátu 35 m³/ha

6.1 Hodnota organických látek

Ekonomická hodnota organických látek je podstatně komplexnější. Projevuje se např. ve stabilizaci a zvýšení hrubého rozpětí, které vyplývá při dobrém humusovém hospodářství z podporování úrodnosti půdy a lehčího obhospodařování ploch. Zde lze zaznamenat silné stránky kompostu ve srovnání s jinými organickými hnojivy. Jedná se především o dlouhodobý efekt (obr. 6.2).

Obr. 6.2 Zvýšení hrubého rozpětí v podnicích pěstujících tržní plodiny při dobrém humusovém hospodářství¹⁾ (údaje v EUR/ha)

	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok
15 t kompostu v sušině /ha/3 roky	38	48	52	53	54	55	55
30 t kompostu v sušině /ha/3 roky	53	78	90	97	102	106	108

K obrázku č. 6.2

1) Provozně ekonomické systémové porovnání, které zahrnuje všechny nákladové faktory a dodávku kompostu na kraj pole

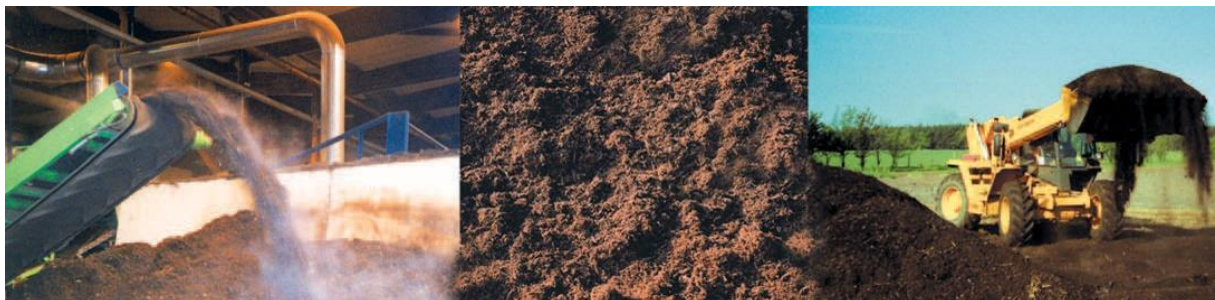
Zásoby fosfátů jsou konečné. Proto: Uzavřít koloběh fosfátů!

Podle výpočtů FAO stačí celosvětové zásoby fosfátů ještě přibližně na 90 let. V současné době využívaná ložiska fosfátů s nízkým obsahem kadmia se velmi brzy vyčerpají. Uzavření koloběhu fosfátů nemá jen zásadní význam kvůli ochraně půdy, ale především také kvůli dlouhodobému zajištění zásobování zemědělství. Rostlinné živiny absolutně vymezují potravinářskou výrobu. Ceny fosfátů proto střednědobě porostou.

Substituční potenciál minerálních hnojiv díky kompostu

Na základě rostlinných živin obsažených v kompostu a digestátech lze nahradit příslušné množství minerálních hnojiv. Pro kompost jsou k dispozici spolehlivé údaje. Podle nich činí substituční potenciál cca 8 až 10 %, ale především také kvůli dlouhodobému zajištění zásobování zemědělství. Rostlinné živiny absolutně vymezují potravinářskou výrobu. Ceny fosfátů proto střednědobě porostou.

7 ZAJIŠTĚNÍ KVALITY KOMPOSTU



Kvalitativní vlastnosti kompostů jsou dnes na základě příslušných právních ustanovení a dobrovolných systémů zajišťování kvality:

- standard – registrace kompostu / organické hnojivo
 - *kompost – netypové organické hnojivo splňující požadavky zákona o hnojivech*
- nadstandard – certifikace kompostu / organické hnojivo se značkou kvality „Pečeť kvality“
 - *kompost - splňující požadavky zákona o hnojivech, ČSN Kompostování 465735 a schéma certifikace kompostu*

Kompost s certifikátem je značka vysoké kvality pro jeho konkrétní využití - zemědělské pěstivelské systémy ve vazbě na základní principy celostního přístupu a udržení života v půdě, jako nositele života na Zemi,



Certifikace – přidělení známky kvality produktům s menším dopadem na životní prostředí během celého jejího životního cyklu – kompostování / množství a kvalita vstupních surovin, vlastní proces kompostování, kvalita kompostu s interpretací kvality kompostu pro další využití - schéma aplikace do půdy jako humusotvorný a hnojivý efekt.

Výrobci kompostů se značkou jakosti „Pečeť kvality“ získávají každý rok osvědčení na základě externí inspekce od organizace CETT AGRI s.r.o., která splňuje ČSN EN ISO/IEC 17065 a je tak oprávněnou osobou k přidělení známky kvality pro:

- kompost s certifikátem
- kompost s certifikátem pro ekologické zemědělství
- kompost s certifikátem s kaly

Jedná se o oficiální kontrolní dokument v rámci zajištění jakosti, který je vydáván pro každý specifický produkt samostatně.

8 SHRNU TÍ PRO POUŽITÍ KOMPOSTU

Doporučená hnojiva	Organická hnojiva se značkou	Poznámky
Kvalita	kontrolovaná vysoká kvality, která odpovídá	Dodržujte specifické údaje pro daný produkt uvedené v protokolech o zkoušce v rámci zajištění jakosti schéma kompostu 02/2020.
Použitelné množství	Posouzení	Poznámky
Běžné použitelné množství	V závislosti na potřebě živin osevního postupu (20 -30 t/ ha)	Dodržujte stavy zásobenosti půd živinami
Max. použití	20 - 30 t v suš. / ha	v závislosti na odstupňovaném obsahu rizikových prvků
Období četnosti aplikace	Na jaře po výsevu nebo popř. zasazení. Na podzim před obděláním strniště. V zimě také v zarostlém porostu. Kumulované použití každé 3 roky (20 až 30 t suš. nebo 30 až 50 t ČH/ha). Rozmetání rozmetadly kompostu nebo hnojiv (např. talířový rozsévač). Respektuje přejezdnost pole	
Plánování hnojení	Posouzení	Poznámky
dusík N	započitatelný dusík: minerální N plus podíly organického N (pro kompost např. 5 % organického N nebo podíly lehce odbouratelného organického N podle [9]. Při 20–30 t suš./ha: 40–60 kg N	nutné doplňkové hnojení
fosfor (P2O5), draslík (K2O)	Během 3 let vše započitatelné. Při 20–30 t suš./ha: 140–210 kg P2O5 a 220–330 kg K2O	Základní hnojení pokryto při osevních postupech střední potřebou. V případě vyšší potřeby pokryto s 30 t suš./ha.
vápník (CaO)	Plně započitatelný. Při 20–30 t suš./ha: 900 – 1 300 kg CaO	Udržovací vápnění zpravidla pokryto.
další živiny a mikroprvky	Mg, S, B, Cu, Mn, Mo, Zn započitatelné	Potřeba rostlin při středním stupni zásobovány půdy plně pokryta.
Reprodukce humusu	Opatření	Poznámky
Nedostatek humusu v půdě	Přísun uhlíku humusových látek: dolní hodnoty spotřeby osevního postupu plus 50 %	Pokud je typický obsah humusu podle druhu půdy velmi nízký.
Suboptimální obsah humusu	Přísun uhlíku humusových látek: horní hodnoty spotřeby osevního postupu	Pokud je typický obsah humusu podle druhu půdy v dolním normálním rozsahu.

Optimální obsah humusu	Přísun uhlíku humusových látek: dolní hodnoty spotřeby osevního postupu	Pokud je typický obsah humusu podle druhu půdy v horním normálním rozsahu.
Ošetřování půdy	Posouzení	
Zlepšení půdy	Vyšší stability půdních agregátů a objemu pórů, malé škody z důvodu mechanického zatížení, ochrana proti zhutnění půdy, snížení eroze	
Vodní hospodářství	Lepší propustnost pro vodu při silných srážkách, méně stojaté vody. Vyšší zásoby vody v období sucha, menší stres rostlin ze sucha	

9 DEFINICE

Ekvivalent humusu: Ekvivalent humusu odpovídá jednomu kilogramu uhlíku (C) humifikované organické hmoty půdy. Je měřítkem množství uhlíku humusových látek, které se ztratí v půdě při rozkladu na základě použití a které musí být vyrovnáno přidáním organických látek (kg uhlíku humusových látek/ha*a).

Uhlík humusových látek: Uhlík humusových látek je započitatelný uhlík pro reprodukci humusu. V organických hnojivech se uhlík humusových látek stanovuje z TOC (případně na základě výpočtu ze ztráty žíháním sušiny krát 0,58) a násobením výsledku specifickým koeficientem substrátu pro účinek reprodukce. Tento koeficient zohledňuje stabilitu rozkladu organických látek v poměru k tuhému hnoji, u něhož po humifikaci v půdě zůstává 200 kg uhlíku humusových látek na tunu. [podle 9]

Humusové saldo: Humusové saldo nebo humusová bilance osevního postupu vyplývá z přísunu humusu (efektivita reprodukce humusu v organických materiálech) po odečtení specifické potřeby humusu při obdělávání.

Skupiny humusového salda: Skupiny humusového salda popisují ve stupních A (velmi nízké) až E (velmi vysoké) stupeň zásobování půdy humusem s ohledem na specifickou humusovou bilanci v rámci osevního postupu.

Efektivita reprodukce humusu: Efektivita reprodukce humusu v organických hnojivech popisuje jejich podíl na uhlíku účinného pro reprodukci v kg uhlíku humusových látek na tunu substrátu. Efektivita reprodukce humusu v organických hnojivech je velmi rozdílná a závisí na látkovém složení, které rozhodujícím způsobem určuje rozklad a humifikaci v půdě.

Organické půdní látky: Živé a odumřelé organické látky v půdě. K prvním patří půdní (autochtonní) drobní živočichové, edafon, k druhým **humus**. Organické půdní látky se také často označuje celkově jako **humus**. [4]

Hnojiva: Látky, které se přidávají k užitkovým rostlinám, aby podporovaly jejich růst, zvyšovaly jejich výnos a zlepšovaly jejich kvalitu.

Organická hnojiva: Hnojiva ve smyslu oddílu 3 nařízení o hnojivech, která se vyrábějí z organických látek schválených tímto nařízením. Typové označení hnojiv se provádí v závislosti na obsahu živin (zkvašené produkty jsou zpravidla „organická NPK hnojiva“, komposty jsou zpravidla „organická NPK hnojiva“ nebo „organická PK hnojiva“).

Statková hnojiva: zvířecí výkaly, močůvka, kejda, chlěvský hnůj, sláma a podobné vedlejší produkty zemědělské výroby, i dále zpracovávané, které jsou určeny k hnojení.

Pomocné půdní látky: Látky bez obsahu podstatných živin, které bioticky, chemicky nebo fyzikálně ovlivňují půdu za účelem zlepšení stavu půdy nebo účinnosti hnojiv.

Materiály a látky pro zlepšování půd: Látky, které se přidávají do půdy, aby zůstaly zachovány nebo byly zlepšeny její fyzikální, chemické nebo biologické vlastnosti. V EU jde o normovanou definici (CEN). Německý zákon o hnojivech jej ještě nezahrnuje a zde se používá hovorově neb ve smyslu normy CEN.

Čerstvý kompost: Hygienizovaná hmota nacházející se ve stádiu intenzivního tlení nebo frakcionovaná hmotná schopná intenzivního tlení určená ke zlepšování vlastností půdy a k hnojení se stupněm indexu stability do 5)

Stabilní kompost: Hygienizovaný, biologicky stabilizovaný a frakcionovaný kompost určený ke zlepšování vlastností půdy a k hnojení (stupeň indexu stability nad 6).

Digestát: Výrobky z anaerobního procesu vhodných organických látek (např. bioodpadů, statkových hnojiv, obnovitelných surovin) určené ke zlepšování vlastností půdy a k hnojení. Rozlišujeme separát a digestát .

10 ZDROJE A LITERATURA

Rogasik J., Reinhold J.: *Organische Düngung*, Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V., Köln, 2005

VÚZT, v. v. i. Praha: *ČSN Kompostování 465735*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020, Praha 2020

ZERA – zemědělská a ekologická regionální agentura z.s.: Schéma certifikace kompostu verze 02/2021, Náměšť nad Oslavou, 2021