

Hnojení tekutými statkovými hnojivy při pěstování kukuřice

Ing. Jiří DOSTÁL, CSc.

AGROEKO Žamberk, spol. s r.o. služby pro zemědělství a ekologii

Období posledních 15 let provází trvalý pokles přívodu živin, zejména P, K, Ca, někde i Mg. Je tomu vlivem nárůstu cen za průmyslová hnojiva a vlivem trvale nízké prosperity zemědělského resortu. Dalším negativním jevem je pokles stavů hospodářských zvířat, a tím snížené navrácení organických látek a živin do půdy ve statkových hnojivech. Důsledkem je pokles živin v půdě, které vytvářejí starou půdní sílu. V takových podmínkách má správná metoda hnojení statkovými hnojivy bezesporu své uplatnění. Doporučenou metodu hnojení nalézáme v právní podobě v nitrátové směrnici, resp. v jejím akčním programu – nařízení vlády č. 103/2003 Sb. o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech. Nitrátová směrnice nejvíce omezuje použití tzv. statkových hnojiv s rychle uvolnitelným dusíkem (úzký poměrem C : N), jako jsou tekutá statková hnojiva (zejména pak kejda) a hnůj od drůbeže.

V předjaří a v plné vegetaci správná zemědělská praxe nijak vážně neomezuje aplikaci statkových hnojiv ani kejdy. Rostliny totiž v tuto dobu vládnou velkou schopností odebírat živiny kořeny, a tím brání samovolnému úniku vyplavením. Jde pouze o to, aby aplikované dávky statkových hnojiv a vnesených živin byly adekvátní potřebám rostlin. Potřebu hnojení je velmi smyslné určit pomocí diagnostických metod. Nejefektivnější metodou na začátku vegetace je metoda stanovení obsahu minerálních forem dusíku v půdě. Posléze s pokračující vegetací se vhodně uplatňují anorganické rozborů nadzemních částí rostlin. Přiměřený přívod živin v pravý čas a jeho úspěšný příjem rostlinami je podmínkou harmonické výživy rostlin.

Hnojení od července do zimy je provázeno značnými ztrátami živin, zejména pak dusíku. Proto jsou pro letní a podzimní hnojení četná omezení. V zemědělské praxi to znamená přesunout těžiště roční aplikace statkových hnojiv s rychle uvolnitelným dusíkem na jarní předset'ové období a na vlastní vegetační období. Tím se zvyšuje účinnost živin aplikovaných ve statkových hnojivech, lze tím rovněž předpokládat i vyšší uplatnění energie a stimulačních účinků z vnesených organických látek.

Šetrnější hospodaření se statkovými hnojivy s rychle uvolnitelným dusíkem spočívá v jejich aplikaci během plné vegetace polních plodin. Největší využití živin je při systému

dělených dávek u plodin s delší vegetací a se schopností vyššího odběru živin. V praxi jsou oblíbené jarní podlistové aplikace statkových hnojiv do porostů řepky, obilnin, zejména pak do porostů kukuřic. V oblastech s malým zorněním se rovněž kejda používá během vegetace na trvalé travní porosty.

Právě kukuřice je jednou z plodin, které nejvíce zhodnotí rovnoměrnost živin v rhizosféře půdního profilu a rovnoměrnost živin v čase své vegetace a to až do růstové fáze květu. Statková hnojiva sehrávají ve hnojení kukuřic významnou úlohu. Největších účinků na výnos a často i kvalitu zaznamenaly aplikace tekutých statkových hnojiv, jmenovitě kejdy prasat a kejdy skotu.

STAVY ZVÍŘAT A ENERGIE PŮDY

Stavy zvířat v ČR od roku 1990 značně poklesly (tabulka č. 1). Největší pokles stavu zvířat zaznamenal skot, pokles nadále pokračuje. Stavy drůbeže poklesly jen přechodně, stavy prasat poklesly mírně.

Tabulka č. 1

Vývoj stavů hospodářských zvířat v ČR (v tis. ks) a jeho přepočítání na dobytčí jednotky (DJ)

Kategorie zvířat	1. 1. 1985	1. 1. 1990	1. 3. 1995	1. 3. 2000
Skot celkem	3603	3506	2030	1574
Prasata celkem	4300	4790	3867	3688
Ovce a kozy	418	475	210	116
Drůbež celkem	31899	31981	26688	30784
Koně	27	27	18	24
DJ.ha ⁻¹ z.p.	0,81	0,81	0,51	0,42
DJ.ha ⁻¹ o.p.	1,07	1,07	0,69	0,59

Pramen: ČSÚ, 2000

I když došlo k poklesu stavů zvířat, v posledních letech se zvýšil podíl zvířat v bezstelivových provozech. Produkce kejdy využívané ornou půdou stoupá.

Statková hnojiva spolu s živinami do půdy přivádějí energii v **podobě organických látek (OL)**. V podmínkách ČR se roční obměna OL v půdě pohybuje v rozmezí 3,5 až 4,5

t.ha⁻¹ orné půdy. Zhruba polovina tohoto množství je saturována zbytky rostlin, rozkládajícími se v půdě v průběhu vegetace a po sklizni. Zbytek, tj. 1,5 až 2,0 tuny OL na hektar ročně, je doporučován dodat ve formě organických hnojiv. Ve skutečnosti produkce OL ve statkových hnojivech činí v posledních letech v průměru pouhých 0,70 až 0,85 t.ha⁻¹ o.p. Jsou na jedné straně lokality bohatší, ale na straně druhé i lokality bez statkových hnojiv. Velká část půd ČR hladoví z nedostatečného přívodu organických látek.

Hnojení statkovými hnojivy **na jaře** znamená pro obměnu organických látek v půdě přívod lehce rozložitelných forem látek, látek bohatších dusíkem, přívod snadno mobilizující energie, tudíž rychlejší „probuzení“ půdního mikroedafonu a posléze i vegetace rostlin. Při jarním hnojení statkovými hnojivy se rovněž využije stimulačních účinků vnesených látek. Tyto jmenované aspekty nejvíce z plodin zhodnotí kukuřice pro počáteční růst, který je často zpomalen jarními chlady.

HODNOTA KEJDY A VLIV SKLADOVÁNÍ

Kejda prasat, skotu a drůbeže představuje hodnotné **komplexní organominerální hnojivo** vhodné pro široké uplatnění ve výživě pěstovaných plodin. Obsah živin v kejdě je závislý na kategorii zvířat, od které je kejda produkována, na úrovni jejich výživy a na spotřebě technologické vody. Nadměrná spotřeba vody ve stájích snižuje obsah sušiny a živin v kejdě. Dobrých výsledků lze dosáhnout při obsahu sušiny v kejdě skotu 7,8 % a více, u kejdy prasat při obsahu sušiny 6,8 % a více. Uplatnění nových stájových technologií v posledních letech s sebou přináší významné zvýšení obsahu sušiny, energie a živin v kejdě.

Živiny obsažené v kejdě jsou pro rostliny **snadno přístupné**. Dusík je z 50 až 60 % obsažen v amoniakální formě, maximálně 10 % je v nitrátové formě a zbytek v organických sloučeninách. Dávky kejdy volíme podle dávek dusíku k jednotlivým plodinám a podle skutečného obsahu v tomto hnojivu. Fosfor, vápník a hořčík jsou vázány převážně na organickou hmotu, tudíž v půdě nezvrhávají do těžko uvolnitelných vazeb, rostliny po jejich uvolnění je dobře přijímají. Hlavní podíl lehce přístupného draslíku je obsažen v tekuté frakci kejdy.

Tabulka č. 2

Užitná hodnota jedné tuny statkových hnojiv při aplikaci na podzim
(vyjádřeno jako úspora nákladů při dosažení stejného výnosu)

Hnojivo	Ukazatel	Organ.látky	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Celkem
Hnůj z praxe	Obsah v %	15,6	0,42	0,23	0,60	1,25
	Úspora v Kč	21,84	30,58	22,95	31,20	106,57
Drůbeží podestýlka	Obsah v %	42,6	1,68	1,78	1,29	4,75
	Úspora v Kč	59,64	122,30	177,64	67,08	426,67
Kejda skotu kvalitní	Obsah v %	8,8	0,49	0,25	0,56	1,50
	Úspora v Kč	12,32	35,67	24,95	29,12	102,06
Kejda prasat kvalitní	Obsah v %	9,9	0,76	0,87	0,35	1,98
	Úspora v Kč	13,86	55,33	86,83	18,20	174,21
Kejda drůbeže stand.	Obsah v %	8,1	0,96	0,64	0,38	1,98
	Úspora v Kč	11,34	69,89	63,87	19,76	164,86

KALKULACE ÚSPORY CENY ŽIVIN dle ceníku roku 2003 na Žambersku:

1 kg organických látek

0.14 Kč

1 kg N:	Síran amonný	Ledek amon.vápen.	DAM 390	Celkem
podíl	50 %	25 %	25 %	100 %
cena 1 kg	11,67 Kč	17,09 Kč	15,00 Kč	13,86 Kč
	pro minerální ekvivalent N ₇₀			9,70 Kč
	a odpočet 25 % na manipulaci s objemem			7,28 Kč

1 kg P₂O₅	Amofos	13,30 Kč
	pro minerální ekvivalent P ₁₀₀	13,30 Kč
	a odpočet 25 % na manipulaci s objemem	9,98 Kč

1 kg K₂O	Draselná sůl (60 %)	8,67 Kč
	pro minerální ekvivalent K ₈₀	6,94 Kč
	a odpočet 25 % na manipulaci s objemem	5,20 Kč

Tabulka č. 3

Rozdíly v kvalitě organických hnojiv (%)

<i>Hnojivo</i>	Sušina	Organ. látky	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	pH
Kejda skotu							
= normativ	7,8	6,0	0,32	0,15	0,48	0,06	6,9
= praxe	6,8	5,3	0,28	0,13	0,37	0,05	6,9
= analýzy průměr	8,1	6,6	0,39	0,18	0,38	0,09	7,9
= analýzy maxima	10,8	8,8	0,49	0,45	0,56	0,24	8,3
Kejda prasat							
= normativ	6,8	5,3	0,50	0,30	0,23	0,07	7,0
= praxe	5,4	4,3	0,40	0,22	0,18	0,05	6,9
= analýzy průměr	8,8	6,8	0,59	0,51	0,19	0,13	8,2
= analýzy maxima	12,4	9,9	0,93	1,22	0,51	0,23	8,5

Údaje *normativ z praxe* = pramen: Komplexní metodika výživy rostlin (Neuberg a kol., 1990).

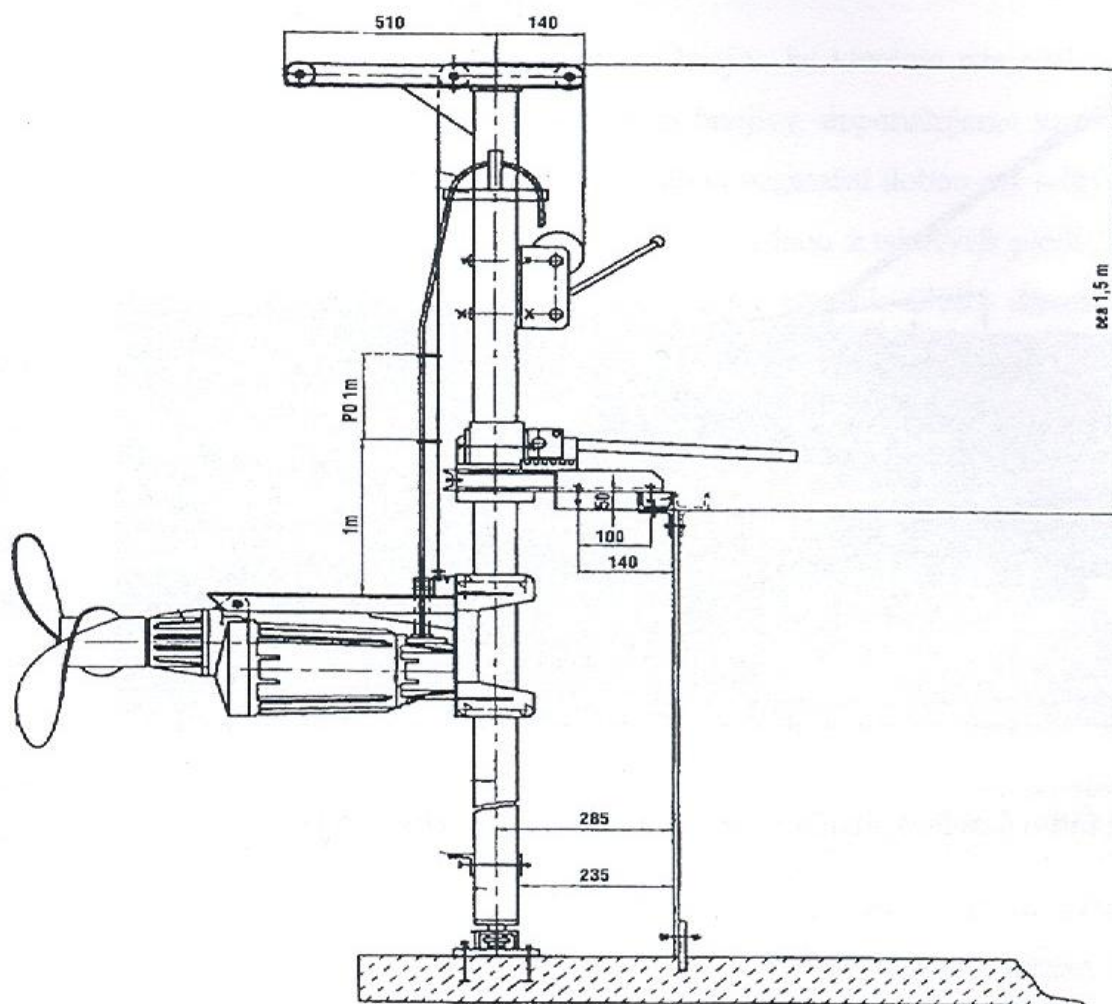
Účinnost živin z kejdy se zvyšuje skladováním kejdy. **Skladováním kejdy** se některé látky (např. kyseliny hipurová, močová, benzoová apod.) již částečnou fermentací detoxikují. Produkty fermentace mají pro rostliny často další podpůrný charakter. Prostředí kejdy při skladování ničí člověku škodlivé koliformní bakterie, salmonely, zárodky parazitů aj. V kejdě skotu se skladováním snižuje klíčivost semen některých plevelů (kejda monogastrů semena plevelů neobsahuje). Při skladování kejdy v nádržích činí ztráty organických látek a dusíku za 1 měsíc asi 10 %, za 3 měsíce skladování 15 % (Richter, Římovský, 1994). Biologicky aktivní látky ze skupiny auxinů obsažené v kejdě stimulují klíčení a růst rostlin, bohužel včetně plevelů.

Tabulka č. 4**Dávky živin a jejich účinnost v kvalitní kejdě prasat (celkem přímé + následné působení)**

Dávka hnojiva	Aplikované živiny			Účinné živiny ^{*)}			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O
				jarní aplikace		podzimní aplikace	
t.ha ⁻¹	kg.ha ⁻¹			kg.ha ⁻¹		kg.ha ⁻¹	
5	38	43	18	38	18	27	14
10	76	87	35	76	35	53	28
20	152	173	70	152	70	106	56
30	228	260	105	228	105	160	84
45	342	389	158	342	158	239	126
60	456	519	210	456	210	319	168

*) doba aplikace: jaro - minerální ekvivalent = N₁₀₀, K₁₀₀
 podzim - minerální ekvivalent = N₇₀, K₈₀
 minerální ekvivalent pro fosfor = 100 %

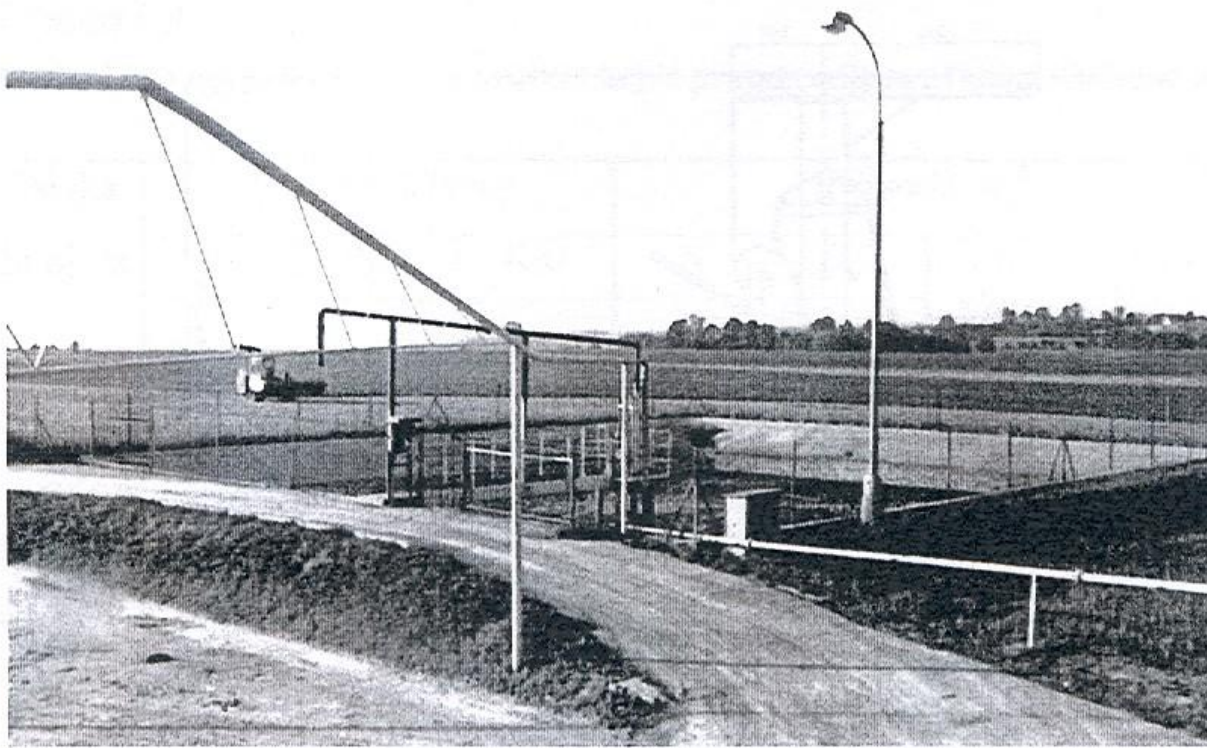
Před vlastním hnojením je nutná kvalitní **homogenizace kejdy**. V průběhu skladování kejdy se v jímkách u dna vytváří sediment z pevných a těžších složek, na povrchu pak plovoucí koláč z lehčí organické hmoty, který kejdu do jisté míry konzervuje před nadměrnými ztrátami. Zbytek je nekvalitní vodnatá frakce. Samostatné hnojení oddělenými frakcemi kejdy komplikuje obsluhu manipulační a aplikační techniky a má též za následek velmi nežádoucí nerovnoměrné vyhnojení pozemku organickými látkami a fosforem. Kvalitní homogenizaci kejdy spolehlivě zajistí vrtulová míchadla z domácí nebo zahraniční nabídky. Praxe však stále postrádá posilovač řízení pracovní polohy homogenizátoru pro věže na kejdu s užitečnou výškou nad 6 m.



Obr. č. 1

Ponorný vrtulový míchač AT MIX (MEZ, a.s. Nedvědice)

Minimální kapacita skladů pro kejdu je vyhláškou č. 274/1998 Sb. (ve znění vyhlášky č. 399/2004 Sb.) předepsána na 4 měsíce, pro močůvku na 3 měsíce. Ve zranitelných územích (nařízení vlády č. 103/2003 Sb.) pro tekutá statková hnojiva na období zákazu hnojení od 15. 11. do 31.1. v klimatickém regionu 0 až 5 a na období od 1. 11. do 28. 2. v klimatickém regionu 6 až 9. Optimální skladová kapacita je závislá na plodinové skladbě a podílu zaorávané slámy chudé dusíkem. Při převaze ozimých plodin a meziplodin náročných na hnojení a při významné zaorávce slámy chudé na dusík nemusí být optimální kapacita skladů o moc vyšší než minimální kapacita. Při plném zastoupení jarních plodin a bez zaorávky slámy optimální kapacita skladů kolísá od 5 do 8 měsíců podle půdních poměrů. Z uvedeného vyplývá, že investičních úspor lze dosáhnout při výsevech kukuřice do vymrzajících meziplodin.



Obr. č. 2

Odlehčovací fóliová polozapuštěná jímka na kejdu (kapacita 1100 t)

PLEVELE PO KEJDĚ

Málo fermentovaná kejda skotu může obsahovat klíčivá tvrdoslupečná semena plevelů. Naopak kejda prasat a drůbeže klíčivá semena plevelů neobsahuje. Stimulační látky v kejdě nejenže podporují růst kulturních rostlinných druhů, rovněž podporují nežádoucí klíčení semen a růst rostlin plevelů z dřívějšího zaplevelení pozemků. Ne jinak tomu je i v porostech kejdovaných kukuřic. Proto při použití herbicidů doporučujeme u všech polních plodin volit správný termín a přípravek a to podle termínu aplikace kejdy a podle plevelného spektra. Po aplikaci kejdy plevelná společenstva vzcházejí zpravidla naráz během několika málo dní a to díky již uvedených stimulačním látkám, zatímco na pozemcích bez kejdy je start klíčení a růstu plevelů vleklý. **Včasná použití účinného herbicidu** na kejdovaném pozemku může ve spolupráci s kejdou pozemek dříve zbavit semen plevelů než pozemek nekejdovaný. Zanedbaná aplikace herbicidů na kejdovaných pozemcích je v praxi častá a projevuje se nežádoucím zaplevelením.

SYSTÉM DĚLENÝCH DÁVEK KEJDY

Pro racionální využití živin ze statkových hnojiv, ke kterému nás nutí pokles stavů zvířat a vzestup cen živin na trhu s průmyslovými hnojivy, doporučujeme systém dělených dávek. Největšího opodstatnění má u plodin s dlouhou vegetační dobou a s velkým odběrem živin v tzv. velké růstové periodě. Kukuřice je právě jednou z takových plodin. Principem dělených dávek je **rozložení celkové dávky hnojiva na několik dílčích dávek v průběhu vegetace rostlin** podle jejich schopností přijímat živiny v dané růstové fázi. Čím více se velikost dílčí dávky přiblíží odběrovým schopnostem rostlin, tím **menší jsou ztráty živin** vyplavením. Na začátku vegetace jsou příjmové kapacity rostlin malé, proto jsou i velmi malé optimální dílčí dávky statkových hnojiv. Např. v podzimní vegetaci ozimých obilnin se často aplikují dávky pouhých 3 až 10 t.ha⁻¹ (podle obsahu N v kejdě). V jiném případě zbytečné dělení dávek, než je potřeba, hnojení prodražuje.

Pro kukuřice statková hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem na podzim neaplikujeme, zásady připouštějí jen aplikaci tekutých statkových hnojiv na slámu (vyjma luskovin, máku a řepky), k mezipločinám (vyjma čistých porostů jetelovin a luskovin) a mimo tyto dva případy rovněž aplikaci až po 15. říjnu a to jen v tzv. I. a II. aplikačním pásmu. Naopak v období od předseťové přípravy kukuřic až po plnou vegetaci rostlin výše dávky není omezena. Přesto lze doporučit 2 až 4 dávky podle zdroje statkových hnojiv s rychle uvolnitelným dusíkem a podle půdních a povětrnostních podmínek.

UPLATNĚNÍ HADICOVÝCH APLIKÁTORŮ

Pro hnojení na začátku a v průběhu vegetace rostlin se nejvíce osvědčily aplikátory s povrchovou **podlistovou aplikací**, často též v praxi s názvem povrchové řádkové hnojení. Pro tekutá statková hnojiva to jsou tzv. hadicové aplikátory s rameny s vlečnými aplikačními hadicemi. Aplikátory s mělkým zapravením do půdy nelze odsuzovat, ale nákladnější aplikace a menší využití v průběhu roku pro ně dosud nenalezlo stejné pochopení jako pro podlistovou aplikaci. Z **předností** podlistové aplikace lze uvést: rovnoměrnost aplikace zejména při hustším osazení hadic na rámu; uspokojivý směnový výkon; neulpívání kejdy na rostlině; nižší teplota půdy a vzduchu v prostoru, kde je výron kejdy; menší proudění vzduchu ve stínu listů rostlin, tudíž menší emise čpavku. Ztráty dusíku jsou ve srovnání s aplikací rozstřikem o 50 až 70 % nižší (Saidl, 1996). Většina aplikátorů tohoto systému má minimální destruktivní účinek na fyzikální vlastnosti půdy (flotační pneumatiky, vylehčená konstrukce) a je šetrná vůči porostu (řízené nápravy).

Aplikace kejdy **do řídkých řádků kukuřice v prvních fázích růstu** (ca do 30 cm výšky) při suchém počasí s sebou nese riziko úniku čpavku a pachu i při systému vlečných hadic. Pomocníkem je déšť, který zapraví kejdu do půdy. Lepší je aplikovat kejdu až při dostatečném vzrůstu rostlin, kdy listy vytvářejí účinnou clonu. První aplikace raději provádět před setím a kejdu předset'ovou přípravou a setím bezprostředně zapravit.

HNOJENÍ KUKUŘICE TEKUTÝMI STATKOVÝMI HNOJIVY

Hnojení kejdou pod kukuřici je možné začít již v předset'ové přípravě, nejlépe aplikátory s přímým podpovrchovým zapravením. Pokud se nedaří kejdu aplikovat s minimální hloubkou kolejí po pneumatikách, je lepší kejdu ponechat na dobu, kdy bude výška kukuřice 20, lépe 30 cm a bude ji možné pohnojit rozstříkem za vegetace. Úspěch je o to větší, následuje-li po aplikaci déšť. Dávku pro rozstřík doporučujeme 20 až 40 t.ha⁻¹ podle složení kejdy, podle stavu porostu a povětrnosti. Rozstřík kejdy na kukuřici vyžaduje náležitou pečlivost.

Hadicové aplikátory jsou v kukuřici mnohem výhodnější, je možné je použít v porostech od 20 cm (za příhodného počasí) až do výšky porostu 80 cm, výjimečně 100 cm (podle technické schopnosti aplikační soupravy) v systému dělených dávek. Jednorázová maximální dávka 10 až 20 t.ha⁻¹ kejdy (při obsahu 0,5 až 0,3 % N) vneseným množstvím účinného dusíku pokrývá potřebu rostlin jen pro část vegetace kukuřice. Podle dynamiky růstu rostlin, podle nároků hybridů a pěstebního záměru je potřeba dávku opakovat 2 až 4 krát.

Vzhledem k velké poptávce po kejdě v období hnojení kukuřic **se kejdy nedostává**. Praxe většinou kejdu přestává aplikovat po 2., výjimečně po 3. dílčí dávce. Je proto nutné množství aplikované kejdy přepočítat na celkovou dávku účinného dusíku pro kukuřici a chybějící množství dusíku přivést v minerálních hnojivech. Rovněž je důležitá korekce podle diagnostických metod výživného stavu rostlin a zásoby dusíku v půdě. Kukuřice se ve studených květnových dnech může dostat do stresu. Zejména při ochlazení se snižuje příjem fosforu. Statková hnojiva s obsahem jednoduchých peptidů a aminokyselin se stimulačním účinkem a se zvýšeným obsahem fosforu mohou svou aplikací za vegetace tento stres kukuřic významně omezit.

Dříve se u nás kejda ke kukuřicím nejvíce aplikovala na podzim rozstříkem na povrch půdy, ale při tomto způsobu dochází ke ztrátám dusíku vytěkáním jeho amoniakální formy do

ovzduší. Ztráty činí 20 až 30 %, někdy až 40 % z veškerého dusíku obsaženého v kejdě. I když se doporučovalo kejdu nejpozději do šesti hodin (lépe do 2 hodin) po rozstříku zapravit, přesto byly značné ztráty živin zimním a předjarním vyplavením. V teplém podzimu se v teplejších oblastech předčasně uvolní velká množství minerálních forem dusíku, zejména nitrátů, které jsou v následujícím promyvném mimovegetačním období vyplavovány z půdy, nitráty pak zatěžují vody. Proto jsou dnes značná omezení pro podzimní hnojení kejdou ke kukuřici.

Ve zranitelných oblastech je podzimní způsob aplikace povolen pouze za podmínek:

- Bez přítomnosti porostu nebo slámy na půdách v tzv. I. a II. aplikačním pásmu a to v období až od 15. října do 15. listopadu v klimatickém regionu 0 až 5, nebo do 1. listopadu v klimatickém regionu 6 až 9 (dále jen začátek období zákazu hnojení).
- U těchto pozemků v období od 1. července do 15. října nebo u pozemků ve III. aplikačním pásmu od 1. července do začátku období zákazu hnojení je možná aplikace kejdy jen k meziplodinám (vyjma čistých porostů jetelovin a luskovin) a k podpoře rozkladu slámy (vyjma slámy luskovin, máku a řepky).
- Ve všech možných případech celková dávka dusíku v kejdě v období od 1. července do začátku období zákazu hnojení může být jen do $80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, tomu odpovídá dávka kejdy do $8,5$ až $28 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ podle obsahu N. Pokud by byla aplikována v podzimním období močůvka, platí stejné podmínky, dávka je rovněž omezena do 80 kg celkového N, tj. do 32 až $40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (v případě znehodnocení močůvky vodou a naředění obsahu N jsou to až násobky uvedených dávek hnojiva).

Popsaná omezení nutí zemědělce při pěstování kukuřic k **většímu zastoupení meziplodin** a k použití **aplikátorů tekutých statkových hnojiv** schopných aplikace malých dávek, u kejdy často již od $8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Tyto parametry zpravidla splňují systémy vlečných hadic pro tzv. podlistovou aplikaci, případně některá jiná podobná zařízení s redukcí dávkování. Rovněž jsou zemědělci nuceni k aplikaci co největšího podílu vyprodukovaných tekutých statkových hnojiv od časného do pozdního jara. Kukuřice dává největší šance pro využití kejdy na jaře pro dlouhé předseťové období a pro dlouhé období efektivního hnojení za vegetace.

Podzimní hnojení kejdou a jinými statkovými hnojivy **k meziplodinám** kukuřice ušetří nejen skladovou kapacitu na hnojivo při naplňování legislativy, ale zejména prostřednictvím biologické sorpce živin meziplodin zamezí nevratný únik živin do životního prostředí. Živiny se z meziplodin uvolní mineralizací vymrzlých rostlinných zbytků až při

plné vegetaci kukuřice. **Mulč z meziplodin** rovněž chrání půdu s řídkým porostem kukuřice před erozí. Při následném hnojení kejdou bez jejího zapravení mulč brání povrchovému odtoku kejdy v přívalových deštích. Mulč rovněž brání emisi čpavku a pachů v době, kdy kukuřice svými listy ještě nezakrývá řádky.

U **tradičních výsevů** hnojení kejdou v mladé kukuřici (do výšky 20 - 40 cm) na povrch půdy, aniž by kejda byla zapravena, ohrožuje ovzduší nadměrnou emisí čpavkem a pachy, nejvíce za suchého počasí. V takových případech je nutné dodržet odstup od souvislé bytové a turistické zástavby. Emisím nezabrání ani komerční přípravky pro snižování uniku čpavků. Ty jsou ostatně na trhu zpravidla v nadměrně vysoké ceně, která je pro pěstitele neefektivní. V tuto dobu lze emisím účinně zabránit meziřádkovou aplikací se zapravením v jedné operaci nebo se zapravením následným plečkováním, pokud to zvolená herbicidní ochrana umožňuje. V jiných případech v tomto období nedoporučujeme aplikaci provádět (viz stať Uplatnění hadicových aplikátorů).

HNOJENÍ KUKUŘICE TUHÝMI STATKOVÝMI HNOJIVY

U hnojení **hnojem** od skotu a prasat na slamnaté podestýlce i nadále setrvává těžiště v podzimní aplikaci. Nitrátová směrnice neomezuje podzimní hnojení pro široký poměr C : N u hnoje a pro relativně menší úniky dusíku zimním vyplavením.

Hnojení kukuřice tuhým **drůbežím trusem**, který nitrátová směrnice řadí (stejně jako kejdu) do statkových hnojiv s rychle uvolnitelným dusíkem, je možné jen na jaře, na podzim pouze k meziplodinám a k podpoře rozkladu slámy (vyjma slámy luskovin, máku a řepky) a to v dávce jen do 80 kg.ha⁻¹ celkového N. Pro aplikaci hnoje od drůbeže je nejvhodnější termín před předset'ovou přípravou kukuřice, aby bylo možné bezprostřední zapravení do půdy. Dávku volíme podle obsahu dusíku, často jen 5 až 15 t.ha⁻¹. Emisi čpavku snadno omezuje i poměrně mělké zapravení. Hnojení za vegetace je nutné spojit s plečkováním. Pokud se hnůj drůbeže nezapraví, pak jediným pomocníkem je dlouhotrvající déšť. Při vyšších dávkách mělké zapravení, ani déšť na snížení emisí nestačí.