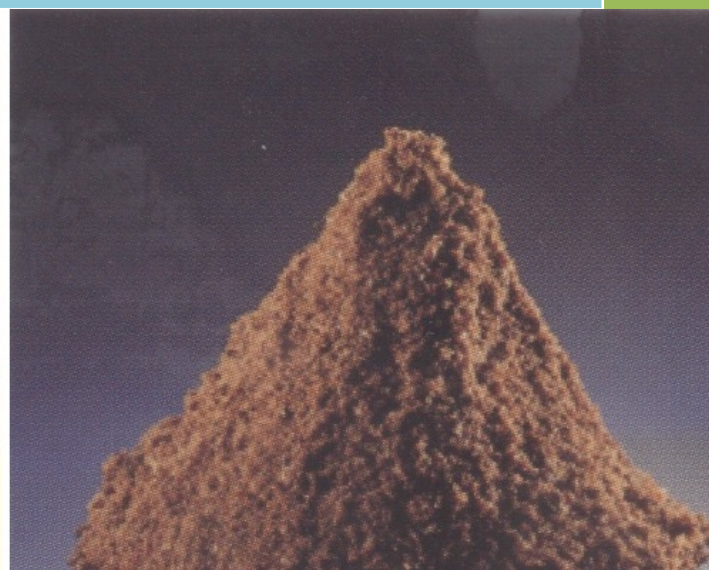
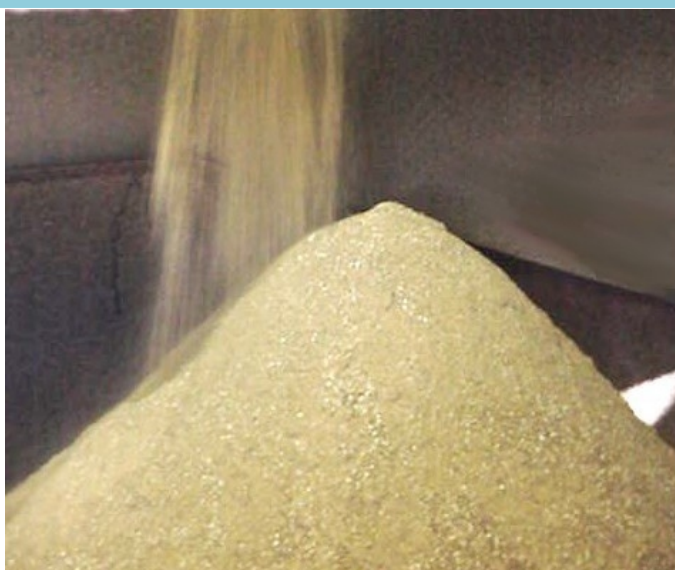


Možnosti využití masokostního uhlí jako ekologického sorbentu a hnojiva



Ing. Pavel Ryant, Ph.D.

V Brně 27.10.2007

Obsah

1.	Historie nakládání s vedlejšími živočišnými produkty	3
2.	Výroba a složení masokostní moučky.....	6
3.	Způsoby využití masokostních mouček	7
3.1.	<i>Využití masokostních mouček jako krmiva</i>	7
3.2.	<i>Spalování masokostní moučky</i>	9
3.3.	<i>Využití masokostní moučky jako substrátu pro bioplynové stanice</i>	9
3.4.	<i>Využití masokostní moučky ke hnojení</i>	11
3.5.	<i>Využití masokostní moučky pro výrobu hnojiv a sorbentů pyrolýzou</i>	17
3.5.1.	<i>Využití masokostního uhlí jako sorbentu</i>	19
3.5.2.	<i>Využití masokostního uhlí jako hnojiva</i>	19
4.	Závěr	21
5.	Použité zdroje	22
6.	Přílohy.....	24

1. Historie nakládání s vedlejšími živočišnými produkty

Ve své historii žil člověk na Zemi vždy spolu se společenstvím zvířat a dosud nikdy nebyl v masovém měřítku vegetariánem. Po celou dobu své existence byl tudíž nucen nějakým způsobem řešit otázku odstraňování živočišných zbytků a zvířecích kadáverů, jak nyní říkáme vedlejších živočišných produktů.

Pravěký člověk řešil tento problém jednoduchým odhozením živočišných zbytků poblíž svého sídla, jak dokazují archeologické nálezy. Nelze vyloučit, že negativní jevy doprovázející takovýto způsob likvidace živočišných zbytků, mohly být i jednou z příčin občasné vynucené změny sídla pravěkého člověka.

Ze starověku máme k dispozici více informací o této činnosti. Objevují se první „hygienické předpisy“ řešící uvedenou problematiku. V Bibli ve Starém zákoně se opakovaně objevují různá nařízení typu co je nečisté, nesmí být požíváno. Např. „Lid svatý budete mi a nebudete jísti masa zadáveného na poli, psu je vržete“ nebo „jestliže by pak co masa z té oběti zůstalo do třetího dne, ohněm spáleno bude“ nebo „kdož by pak koli jedl tělo mrtvé nebo udávené, buď on doma zrozený nebo příchozí, zpěře roucha svá a omyje se vodou a nečistý bude až do večera, potom pak čistý bude“ (Mojžíš 2. kniha kap. XXII. 31, Mojžíš 3. kniha kap. VII., 17. kap. XVII. 15). Tato náboženská přikázání měla spolu s jejich přísným dodržováním výjimečný hygienický význam. Ve starém zákoně je takových hygienických nařízení mnoho.

V antickém Římě, jímž vyvrcholil starověk, byla asanační činnost svěřena aedilům a jejich pomocníkům, kteří uhynulá zvířata i zabavené maso házeli do řeky. Ve starověku byla také prováděna částečná prohlídka masa obětí (orgánů). Vegetius (380 n. l.) vyhlašuje preventivní opatření proti zvířecímu moru: „ovce postižené ionis sacer zabít a hluboko zakopati“, „nemocná a z nemoci podezřelá zvířata hnáti na odlehlá pastviska“. Ze starověku jsou zachovány ale i písemné záznamy o zneužití zvířecích kadáverů k šíření infekčních nemocí při válečných střetnutích. Byly vrhány do nepřátelských ležení nebo obleženými na útočící formace (př. punské války v 2. století př. n. l.).

Středověk nevynikal v oblasti hygieny, přesto s rozvojem počtu obyvatelstva a jeho soustředěním do měst bylo nutno řešit i hygienické poměry. Dokladem je řada nařízení regulujících chov zvířat, způsob výstavby domů, péči o odstraňování bahna a špíny z ulic apod. Postupně specializací lidské činnosti vzniká i zaměstnání svého druhu, zabývající se odpady, které se posléze mění v pohodenskou živnost. Vzhledem k předmětu své činnosti neměli pohodní nikdy dobré postavení. Pohodní neboli rasi patřili ve středověku mezi tzv. nečisté lidi. Příčina jejich nespravedlivého sociálního zařazení pramenila i z toho, že jejich řemeslo a povolání bylo často slučováno s výkonem hrdelního práva, s úřadem kata. Umístění jejich příbytků a míst, kde se uhynulá zvířata zakopávala či zpracovávala, bylo mimo městské hradby. Kromě odstraňování mršin a ostatních živočišných odpadů měli pohodní na starosti ještě čištění veřejných kanálů, chytání vztekklých psů a jiné opovrhované veřejné úkony. Celý středověk byli kati a rasi označováni jako nečistí a neměli veškerá občanská práva (nesměli sloužit v armádě, vykonávat veřejné úřady apod.). Tato jejich společenská izolace byla i příčinou vzájemných sňatků jen mezi těmito rody a doloženým dlouhým (po celá staletí) setrváváním těchto rodů u stejného řemesla.

V novověku s růstem počtu obyvatel, růstem měst a rozvojem pochopení příčinné souvislosti mezi obecnou hygienou a rozvojem různých infekčních chorob (morů) u zvířat i lidí docházelo k postupné nápravě stavu, který přetrvával ze středověku. Dokladem jsou různé úřední dekrety, které upravují hygienickou a asanační problematiku. Pohodným bylo postupně zakázáno léčit zvířata a lidi, obcím bylo nařízeno zřizování mrchovišť, nařízeno hluboké zakopávání uhynulých zvířat a animálního odpadu. V našich zemích se pohodnictví dostalo zákonem č. 35 z 29. února 1880 pod trvalý dohled úředních zvěrolékařů a lékařů. V té době jsou již také doklady o počátcích termického zneškodňování uhynulých zvířat ve speciálních zařízeních. Rovněž nerovnoprávné postavení pohodných je postupně upravováno. Přesto jsou i zprávy, že nařízení nebyla vždy dodržována např. zpráva bývalého zemského veterinárního referenta Rudovského z doby na zlomu 19. a 20. století. Pohodnická činnost na Moravě nebyla podle jeho sdělení tehdy na výši. „Pohodní živí se fušerstvím, léčí pokoutně zvířata a prodávají je. Pohodní tak více škodí, než pomáhají“. Podle tehdejších zpráv z bývalé monarchie se zvířata více zakopávala, než termicky zpracovávala. V jižních částech monarchie byla pohazována do moře, krasových jeskyň, vodních toků a ponechána volně dravcům. Termická zařízení byla různého typu s nedostatky, malou kapacitou a řídce instalována.

Prvním dokonalým přístrojem k zužitkování živočišného materiálu byl tzv. kafildesinfektor sestrojený v roce 1892 ředitelem jatek v Antverpách, zvěrolékařem De la Croix. Tyto přístroje pak vylepšené vyráběly různé firmy. Po zneškodnění sterilizací, bylo možno konfiskát živočišného původu dále využít ke krmným a technickým účelům a dříve odpadní materiály vlastně svým způsobem recyklovat.

Již v roce 1899 byla moderní kafilérie - termochemický ústav k zužitkování zvířecích kadáverů, jako první na našem území, zbudována v Praze na původním pražském popravišti na Pankráci nákladem 50 000 korun tehdejším majitelem pohodnice p. Rudolfem Nešverou a jeho zetěm strojným inženýrem Janatkou. Tato kafilérie byla pak v provozu až do roku 1953. Dále byla zřízena kafilérie v Brně, později v Olomouci, Jihlavě, Bohumíně. Tato a další kafilérní zařízení, většinou malé kapacity byla budována zejména při jateckých provozech. Uhynulá zvířata a odpady vzniklé mimo jatky byly povětšinou dále likvidovány na mrchovištích zakopáním. Za první republiky vykonávali tuto činnost nadále drnomistři, kterým se v lidové mluvě stále říkalo pohodní, antoušci či hanlivě rasi. Drnomistři byli organizováni do společenstev a vrcholným orgánem byl svaz společenstev.

Zásadní změnu v technologii zpracování a zužitkování zvířecích těl přinesl rok 1924, kdy bylo v Americe vynalezeno zařízení na destrukci těl zvířat tzv. suchou cestou tj. nepřímým ohřevem, který byl daleko hospodárnější metodou. Podstatou kafilérního zpracování živočišného konfiskátu je od této doby tepelně tlaková sterilizace zaručující inaktivaci i sporogenních původců nákaz, usušení vzniklého materiálu odpařením vody, oddělení tukové a proteinové fáze lisováním, extrakcí popř. jiným způsobem a úprava vzniklých produktů.

Vyrobený sypký proteinový koncentrát – masokostní moučka – byl určen k využití ve výživě masožravých a všežravých zvířat jako přírodní zdroj bílkovin a minerálů, vyrobený tuk ve výživě jako energetický zdroj či k technickému zpracování (mýdla apod.). Tato funkce ekonomická, jakkoli pro asanační podnik životně důležitá, byla ovšem funkcí sekundární, primární společenskou funkcí byla funkce hygienická, epidemiologická a obecně ekologická.

Je-li zřizovatelem první české kafilérie legendární Nešvera a jeho zeť Ing. Janatka, pak zakladateli moderního pojetí českosloveské kafilérní činnosti jsou prof. Lenfeld a zejména Doc. Hökl a architekt Voženílek. Tito k nám přinesli výše zmíněný suchý způsob zpracování a celou hygienicky propracovanou koncepci sběru, svozu a organizace zpracování uhynulých zvířat a živočišných odpadů.

První takto vybavenou československou kafilérií byla v roce 1938 postavená kafilérie v Žilině. V období do konce druhé světové války a po ní byly u nás postupně zřizovány další komerční kafilérie, 1943 - Podbořany, 1944 - Mimoň, 1947 - Havlíčkův Brod, 1948 - Blatec a Žichlínek, 1950 - České Budějovice, Otrokovice, 1953 - Tišice, 1958 - Nitra, 1963 - Drieňov, 1964 - Medlov, 1967 - Mankovice, 1968 – Lieskovec a Mojšova Lúčka, 1969 – Brusy a 1974 - Biřkov.

Tak jako jiná odvětví, byly i kafilérie po druhé světové válce zestátněny a podřízeny centrálnímu řízení. V tomto období došlo k dobudování sítě asanačních podniků, zvýšení jejich kapacity a zejména změnou ryze komerčního zaměření na zaměření veterinárně hygienické, protinákazové a preventivní k postupnému plošnému podchycení prakticky veškerých živočišných odpadů a jejich zpracování a zužitkování. Zakopávání těchto odpadů se stalo okrajovou záležitostí. Asanační podniky byly postupně vybaveny zařízeními na ochranu životního prostředí (čistírny odpadních vod a některé zařízeními na čištění páchnoucího odpadního vzduchu). Došlo k podstatnému zlepšení pracovních a hygienických podmínek uvnitř ústavů.

Poválečný rozvoj kafilérií je spojen se jmény Dr. Košíka, dále pak Dr. Štrejla, Doc. MVDr. et JUDr. A. Jaška a Dr. Ohlídala na postě šéfa centrály v ČR a mnoha výraznými osobnostmi na asanačních ústavech.

Na konci této etapy existovalo v ČR cca 350 000 tun živočišných odpadů ročního výskytu, které byly sváženy a zpracovávány třinácti asanačními podniky různé kapacity a vybavení v rámci (v rámci SR bylo pět asanačních podniků).

Po společenskopolitických změnách v roce 1989 byly asanační podniky postupně privatizovány a vystaveny konkurenčnímu prostředí. V jeho průběhu mnohé zanikly či byly transformovány k jiným účelům, ostatní byly dále modernizovány, mechanizovány a zvýšily podstatně svoji produktivitu.

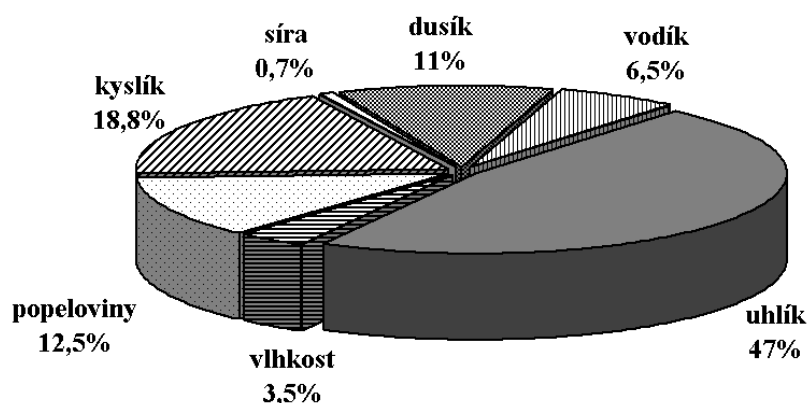
Podstatné změny v zacházení s vedlejšími živočišnými produkty jsou datovány v souvislosti s BSE ve Velké Británii, která se rozšířila z důvodu porušování dříve dodržovaných základních zásad v průběhu 80. let minulého století. Na území Velké Británie se dlouhodobě vyskytovala scrapie ovčí, choroba řazená nyní mezi TSE choroby. Za této situace bylo povoleno jednak odstoupit od spolehlivé tepelně tlakové sterilizace, jednak bylo povoleno plošné nepřírozené zkrmování vyrobených produktů přežvýkavcům. Výsledek, masové rozšíření BSE u populací britského skotu (nejvyšší výskyt cca 33 000 prokázaných pozitivních případů v roce) stál na počátku nynějších problémů ve využívání MKM (Formánek, 2007).

2. Výroba a složení masokostní moučky

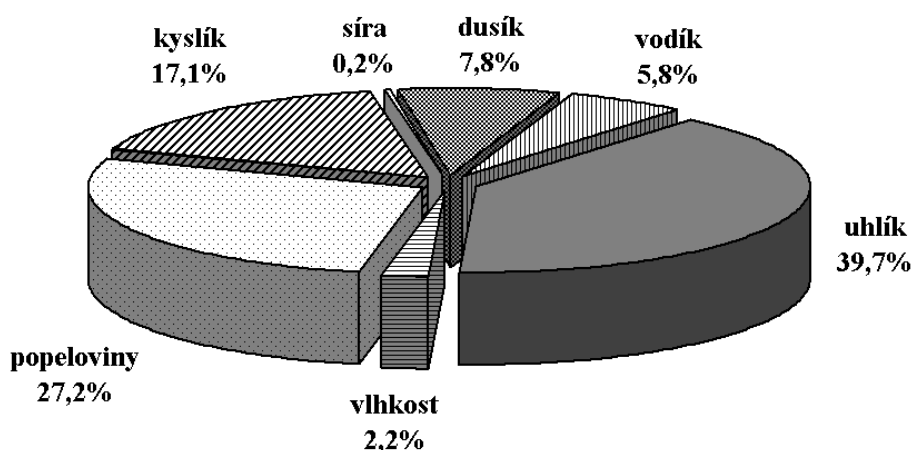
Masokostní moučka je průmyslové krmivo, vyrábí se z jatečných odpadů a nízkorizikových konfiskátů živočišného původu. Surovina - jatečný odpad - se rozvaří, vysuší, rozele a sterilizuje za zvýšeného tlaku a teploty (v ČR se používá metoda 1 dle nařízení č. 1774/2002 EU tj. teplota nejméně 133 °C, tlak nejméně 3 bary po dobu minimálně 20 minut). Vysoké požadavky na teplotu a tlak by měly zaručit, že při zpracování dojde k denaturaci všech proteinů, včetně prionů způsobujících spongiformní encefalopatie.

Přesné složení masokostní moučky kolísá podle podílu svalových částí a jiných složek trupu (tuku a kostí) v počáteční surovině. Z živin moučka obsahuje hlavně kvalitní, dobře stravitelné bílkoviny, 48-62 %. V masokostní moučce I. jakosti minimálně 54 %. Tepelným zpracováním však dochází k rozkladu některých aminokyselin, hlavně lysinu. Masokostní moučka obsahuje také 8-18 % tuku, čím méně tuku, tím je moučka trvanlivější.

Obr. 1 Složení MKM ze směsného veterinárně sanačního odpadu



Obr. 2 Složení MKM ze sanačního odpadu se zvýšeným podílem kostí (zvláštní odpady z porážek skotu)



Složení MKM se může výrazně lišit především v obsazích minerálních podílů podle povahy zpracovávaných vstupů. Moučky s vyšším podílem kostí vykazují i více jak dvojnásobné obsahy minerálních látek (viz obr. 1 a obr. 2).

3. Způsoby využití masokostních mouček

V závislosti na klasifikaci surovin je masokostní moučka pocházející z materiálů 1. kategorie určena k likvidaci spalením nebo ke skládkování. Masokostní moučku vzniklou zpracováním materiálů 2. nebo 3. kategorie je možné využívat jako organická hnojiva nebo prostředky pro zlepšení půdy a na výrobu kompostu, bioplynu nebo zbytků rozkladu s následným možným využitím k aplikaci na půdu. Roční produkce masokostních mouček v ČR, které jsou vyrobeny z nejméně rizikového materiálu a lze je tudíž použít pro účely hnojení, představuje cca 60 000 tun (Budňáková, 2005).

3.1. Využití masokostních mouček jako krmiva

Zákaz zkrmovat masokostní moučky původem z přežvýkavců přežvýkavcům byl v České republice vydán v roce 1991, ale ani před tím nebyly proteiny živočišného původu součástí receptur krmných směsí pro skot. Vyhláškou Ministerstva zemědělství (MZe) č. 413/1991 Sb., o registraci některých druhů krmiv, jejich dodavatelů a o odborné státní kontrole, a návazně vyhláškou MZe č. 362/1992 Sb., o výrobě a složení krmných směsí, nebyla masokostní moučka zařazena do seznamu povolených surovin pro výrobu krmných směsí pro skot. Toto nařízení navazovalo na zákaz zkrmování masokostních mouček skotu, které vydala Státní veterinární správa České republiky (SVS ČR). Tento zákaz byl nadále uplatňován i v dalších vyhláškách MZe, podle kterých se řídila výroba složení krmných směsí až do roku 1996.

V roce 1996 nabyl na účinnosti zákon č. 91/1996 Sb. a vyhláška MZe č. 194/1996 Sb., kterou se provádí zákon o krmivech. Touto právní úpravou pokračovala kontinuita uvedeného zákazu zkrmování masokostních mouček přežvýkavcům. Následně vydané vyhlášky MZe č. 256/1997 Sb., a č. 208/1998 Sb., kterými se měnila a doplňovala prováděcí vyhláška k zákonu o krmivech, přebíraly a plně akceptovaly opatření vydané EU k zabránění výskytu BSE v důsledku zkrmování vyjmenovaných druhů krmiv živočišného původu přežvýkavcům. Touto právní úpravou byla rovněž zavedena povinnost uvádět v označení vyjmenovaných krmiv živočišného původu a v označení krmných směsí, při jejichž výrobě bylo použito varovné upozornění "Tato krmná surovina obsahuje protein získaný ze savčích tkání a její zkrmování přežvýkavcům je zakázáno." (Slejška, 2003).

Podle těchto právních předpisů se v ČR zakázalo použití masokostních mouček ke krmení přežvýkavců. V zemích Evropské unie již v minulosti platil zákaz zkrmování kostních a



masokostních mouček skotem. Rozhodnutím Rady 2000/766/ES vydaného v rámci opatření k prevenci a kontrole šíření BSE se zákaz jejich zkrmování rozšířil na všechny kategorie hospodářských zvířat. Roční produkce cca 2,4 mil. tun masokostní moučky, která byla dříve v zemích EU zkrmována, nyní musí hledat alternativní využití. V ČR bylo toto uvedeno v platnost v souvislosti se vstupem do EU.

Absolutní zákaz zkrmování bílkovinných produktů (masokostních mouček) vyrobených zpracováním vedlejších živočišných produktů hospodářským zvířatům souvisel u nás se vstupem ČR do EU a platnost nabyl od 1. 11. 2003.

Se vstupem do EU pro nás začalo platit v plné šíři také nařízení Evropského parlamentu a Rady evropského společenství č. 1774/2002, kterým se stanoví hygienická pravidla týkající se vedlejších živočišných produktů, které nejsou určeny k lidské spotřebě.

Nařízení v první řadě definuje pojem vedlejší živočišný produkt a je potřeba zdůraznit, že je mnohem širší než byl původní pojem české legislativy tzv. konfiskáty živočišného původu. Vedlejší živočišné produkty jsou zařazeny do tří kategorií podle nebezpečnosti, 1., 2. a 3. Vedlejší živočišné produkty všech tří kategorií musí být získávány, uchovávány, dopravovány a zpracovávány zcela odděleně, a to pouze ve schválených provozech s určením povolené kategorie a určením zpracovatelské metody. Při sběru, uskladnění a přepravě musí být vedlejší živočišné produkty (obr. 3) označeny a doprovázeny obchodním dokladem. To znamená, že pro sběr a svoz musí být používány označené a oddělené nádoby a svozové prostředky a i zpracovatelské linky musí být stavebně a provozně odděleny. Dosud používaný pojem kafilérie je podle nařízení 1774 nahrazen pojmem zpracovatelský závod 1., 2. a 3. kategorie. Vedlejší živočišné produkty 3. kategorie je možné za stanovených podmínek přijímat a zpracovávat také v kompostárnách a zařízeních na výrobu bioplynu. Mohou tam vstupovat materiály i 2. kategorie po předepsaném zpracování ve zpracovatelském závodě 2. kategorie. Proteinové produkty vyrobené z vedlejších živočišných produktů 3. kategorie je možno mj. zkrmovat zájmovým zvířatům a používat na základě povolení jako hnojivo. To je umožněno i v případě produktů z vedlejších živočišných produktů 2. kategorie. Produkty vyrobené z vedlejších živočišných produktů 1. kategorie se nadále likvidují zejména spálením. V minulosti byl několikrát novelizován veterinární zákon (poslední novela z února 2006 vyňala vedlejších živočišných produktů z působnosti zákona o odpadech, což je provozovateli kompostáren, bioplynových stanic a často i úřady dosud nedostatečně vnímáno) (Formánek, 2007).



Obr. 3 Označení vedlejších živočišných produktů podle nařízení Evropského parlamentu a Rady evropského společenství č. 1774/2002

MATERIÁLY 1. KATEGORIE „URČENO K LIKVIDACI“	MATERIÁLY 2. KATEGORIE „NEURČENO K VÝŽIVĚ ZVÍŘAT“	MATERIÁLY 3. KATEGORIE „NEURČENO K LIDSKÉ SPOTŘEBĚ“
--	--	--

3.2. Spalování masokostní moučky

Spalování masokostní moučky se jeví nejvhodnější spolu s dalšími materiály při produkci elektřiny nebo při výrobě cementu.

Všeobecný nařízený i dobrovolný odklon od krmivového využívání masokostních mouček (MKM) znamená obecný trend k nadprodukcí těchto výrobků z veterinárních asanačních jednotek. Zcela zvláštní pozici pak zaujímají MKM z asanačních provozů se zvláštním režimem, kde jsou zpracovávány odpady a kadavery podezřelé z přítomnosti infekčních chorob anebo z možného transferu BSE syndromu. Tyto odpady jsou po zpracování na MKM zneškodňovány výhradně spalováním.

Spalovací procesy sice bezpečně zajistí destrukci jakýchkoliv nositelů nákazy, avšak jsou zdrojem dalších problémů v oblasti ochrany životního prostředí. MKM obsahují ve svém složení velmi vysoké obsahy organicky vázaného dusíku, poněkud v podobě aminoskupin na bílkovinných substrátech. Aminový dusík je při záhřevu primárně uvolňován jako amoniak, který však ve spalovacích procesech může ve významné míře být oxidován až na NOx.

Pokud je spalovací proces veden jako spoluspalování např. v cementářské peci může být díky vysoké teplotě i podíl vzniklých NOx relativně vysoký. Minerální složky MKM jsou tvořeny v převažující míře fosforečnanem vápenatým a je pouze otázkou poměrného zastoupení MKM v palivu, nakořli mohou tyto komponenty ovlivnit kvalitu cementářského slínku. Buď jak buď je však tento biologicky cenný fosfor ztracen z aktivního zemědělského využití (Straka et al., 2007).

3.3. Využití masokostní moučky jako substrátu pro bioplynové stanice

Procesy anaerobní fermentace odbourávají základní biologicky rozložitelné substráty simultánně, přičemž bílkoviny, na něž jsou MKM bohaté, patří mezi složky velmi dobře rozložitelné. V procesu anaerobní fermentace může být totálně rozloženo 40 – 60 % hm. (anebo i více) z veřkeré organické hmoty substrátu, podle doby zdržení (hydraulického retenčního času) a aktivity methanogenních bakterií. Tukové složky obsažené v MKM jsou rovněž velmi účinně odbourávány s vysokými výtěžky plynu. Obecně je anaerobní biomethanizace ideálně vhodná v tzv. kofermentačním zapojení, kdy společně s MKM jsou zpracovávány i další substráty, jejichž účelem není jen udržování stabilních mikrobiologických podmínek pro provoz reaktoru, ale též docílení optimální kvality tuhého zbytku odvodňovaného na kompostový substrát.

Masokostní moučky obsahují relativně vysoké koncentrace minerálních složek tvořených převážně fosforečnanem vápenatým. Vlastní fosfor z tohoto zdroje představuje více než dostatečnou zásobu pro potřeby acidogenních, syntrofních i methanogenních bakterií.

Biologicky nezpracovaný fosfor a přebytečný vápník přecházejí do tuhého zbytku jako nerozpustné fosfáty a karbonáty.

Klíčem k úspěchu anaerobní fermentace MKM je snadná biologická rozložitelnost proteinových substrátů společenstvy acidogenních, syntrofních a methanogenních mikroorganismů. Jako primární bezpečnostní opatření je možno aplikovat ještě předběžné termické napadení vstupních materiálů. I kdybychom považovali procesní teploty v technologii veterinární asanace

v rozmezí 130 – 140 °C za nedostačující pro destrukci bílkovinných složek, je možné doplnit proces anaerobní fermentace ještě jedním hygienizačním stupněm. Termické procesy předcházející vlastní karbonizaci (pyrolýze) bývají nazývány „bertinizací“, což je vlastně první stupeň tepelného rozkladu uvolňující z reagujícího substrátu plyny. U dřeva a tuhých paliv leží oblast „bertinizace“ v rozmezí teplot cca 150 – 280 °C, u MKM však rozklad počíná ještě dříve. Základní požadavek termické předúpravy MKM je ten, aby počínající pyrolytické procesy hluboce napadly struktury bílkovinných složek, avšak nelze připustit takové přehřátí, kdy již dochází k tvorbě dehtů a ke vzniku dusíkatých heterocyklů. Tyto látky by již významně mohly inhibovat následující pochody ryze biologického rozkladu. Podle výsledků předběžných testů se bertinizační teploty u MKM musí pohybovat v rozmezí teplot nepřekračujících 150 – 170 °C. Nelze však obecně tvrdit, že předprocesní zpracování MKM bertinizací je nezbytně nutné (Straka et al., 2005).

Pro současně probíhající výzkum a vývoj je jedním z důležitých úkolů stanovení limitního odbourání biomasy MKM v závislosti na reakčním čase, a to jak u masokostních mouček samotných, tak i u jejich směsí s materiály celulóзовého typu (např. kukuřičná siláž). Poměrně vysoká produkce amoniaku pocházejícího právě z deaminace proteinových struktur může být jediným významnějším zdrojem problémů. Podle Straky et al. (2007) mohou MKM představovat problém, protože jejich obsahy dusíku jsou extrémně vysoké a může pak dojít k intoxikaci kultur vysokými obsahy nedisociovaného amoniaku a následně až k úplnému kolapsu procesu.

Při zvládnutí určení optimálního podílu MKM v substrátu pro bioplynovou stanici a následného odčpavkování fugátu, popř. procesu nitrifikace v čištění odpadních vod se pak mohou MKM stát z problematického odpadu dobrou energetickou surovinou i zdrojem dobře fixovaného fosforu pro hnojivové substráty.

Podle studie Gaduše et al. (2006) se masokostní moučka jeví jako velmi perspektivní materiál pro proces anaerobní fermentace. Dosažené výsledky v produkci a kvalitě bioplynu při desetiprocentním podílu masokostní moučky v sušině substrátu byly velmi dobré. Na základě testování je možné konstatovat, že doporučený podíl masokostní moučky v kejdě nemusí být konečný. Na bioplynových stanicích v Rakousku bylo zjištěno, že vyšší podíl masokostní moučky v substrátu neměl žádný negativní dopad na bakteriální proces ve fermentorech. Masokostní moučka je lehce biologickou odbouratelná, a tím je možné udržovat hodnotu pH a sušiny na úrovni požadované pro efektivní a spolehlivý provoz bioplynových stanic.

3.4. Využití masokostní moučky ke hnojení

Obecně lze konstatovat, že materiály s vysokým podílem organické hmoty mohou najít široké uplatnění při zlepšování vlastností půdy v zemědělství nebo například při rekultivacích degradovaných půd. Právě organická hmota a přítomnost důležitých živin tedy stojí za užitečným použitím těchto druhů odpadů v zemědělství i jinde jako hnojiva.

Podle výše zmíněných právních předpisů je v České republice zakázáno použití kostních a masokostních mouček ke krmení hospodářských zvířat, ale není vyloučeno použití masokostních mouček na zemědělské půdě ke hnojení, pokud budou splněny podmínky zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech. Roční produkce masokostních mouček v ČR, které jsou vyrobeny z nejméně rizikového materiálu a lze je tudíž použít pro účely hnojení, představuje cca 60 000 tun (Budňáková 2005).

Z pohledu výživy rostlin jsou masokostní moučky materiálem s dlouhodobým hnojivým účinkem. Obsahují poměrně vysoký obsah fosforu a dusíku (2,6-6,5 % P a 3-10 % N), ale na druhé straně i tuku (8-11 % i více). Pro hnojení polních plodin se v současné době běžně nepoužívají, spíše se doporučuje jejich využití jako suroviny do kompostů. Registrace živočišných mouček za účelem jejich uvádění do oběhu jako hnojiva se provádí podle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, ve znění pozdějších předpisů. V současné době je registrováno 5 mouček (viz tab. 1). Závazná jsou však také vyjádření zdravotnických, hygienických a veterinárních orgánů, přičemž Státní veterinární správa doporučuje využití masokostních mouček především pro výrobu kompostů nebo bioplynu. Začínají se také vyskytovat první kombinovaná hnojiva na bázi masokostních mouček. Již registrovány jsou hnojiva akciové společnosti Fosfa OMIFOS-A a OMIFOS-S (viz příloha 7 a 8).

Tab. 1 Živočišné moučky registrované v ČR jako hnojiva

Ev. č.	Reg. č.	Název	Žadatel
2823	2116	Kostní moučka ke hnojení	Vítězslav Němec - Zahrádkářské potřeby
3543	2397	ROHOVINOVÁ MOUČKA	ASB Grünland spol. s r.o.
3700	2617	Živočišná moučka NP 6-15, organické hnojivo	Anton Knoll GmbH + Co KG
4152	2717	Živočišná moučka NP 7-14, organické hnojivo	Anton Knoll GmbH + Co KG
4125	2660	Živočišná moučka NP 7-14, organické hnojivo	Zemědělské družstvo ROZVOJ se sídlem v Trstěnicích
4122	2661	Živočišná moučka NP 9-8, organické hnojivo	A S A P s.r.o.
4176	2718	Živočišná moučka NP 9-8, organické hnojivo	ASAVET a.s.

Moučky ke hnojení popisuje již Duchoň a Hampl (1959), kteří popisují surové kostní moučky, obvykle jako velmi tučné a hrubozrnné, které obsahují 3-5 % N a 6,6-13,1 % P. Po odstranění tuku lze získat kostní moučky odtučněné s obsahem fosforu 7,9-9,6 % a dusíku ve formě kolagenu kolem 4-5 %. Moučky masové se získávají pařením uhynulých zvířat nebo odpadů z jatek a kafiterií, čímž se zbavují částečně tuku a klišu. Sušením a mletím se získá jemné moučka, která obsahuje 5-8 % N organického 5,2-7,4 % P. Duchoň (1948) uvádí, že pro hnojivé účely jsou méně vhodné, protože obsahují větší množství tuku.

Hnojení kostními moučkami má však delší historii. Nejstarší zprávy o hnojení kostní moučkou pocházejí již z 18. století, kdy jihofrancouzští vinaři přihnojovali vinnou révu právě kostní moučkou. Rozšíření hnojení rozdrčenými kostmi domácích zvířat po Evropě je datováno po roce 1825, a to zejména po té, co byly ve Skotsku postaveny první speciální mlýny na jejich průmyslové zpracování. V Čechách o tomto způsobu hnojení informoval jako první vlastenecký hospodářský buditel Filip Stanislav Kodým. Také u nás byly stavěny mlýny na kosti. Kostní moučka jako první fosforečné hnojivo postupem času ztrácela na významu a její výroba zažívala již koncem 19. století pozvolný úpadek. Její místo nahradil účinnější superfosfát.

Živočišné moučky byly dříve jednoznačně doporučovány ke kompostování. Uvedené látky lze přirovnat k pomalu působícím hnojivům, která se začala vyrábět po II. světové válce jako polykondenzáty močoviny s formaldehydy, acetaldehydy či krotonaldehydy. Jejich význam spočívá v tom, že dusík se ve vodě jen částečně rozpouští a během vegetace je postupně uvolňován a mineralizován a teprve potom může sloužit rostlinám k výživě. Podobný mechanismus vykazují i masokostní moučky, a tak lze využít obsahu živin včetně cenného uhlíku k výživě a hnojení rostlin a ke stabilizaci půdní úrodnosti.

Při jejich správné aplikaci se omezuje podle Knopa (1964) vyplavování dusíku z půdy a hnojiva tohoto typu lze používat do oblastí s vyššími dešťovými srážkami. Nejvyšší účinnost těchto hnojiv lze předpokládat u plodin s delší vegetační dobou.

Uvedené moučky však vedle N a P obsahují ještě celou řadu dalších prvků zabudovaných do organických vazeb, ze kterých se uvolňují až po jejich mineralizaci.

V současné době registrované živočišné moučky (tab. 1) jsou masokostními moučkami charakterizované ve svých etiketách jako organické hnojivo používané k zásobování půdy dusíkem a fosforem, které jsou v organické vazbě, což umožňuje jejich dlouhodobé uvolňování. V prvním roce se uvolní přibližně 50 % dusíku a v následujících letech pokaždé zhruba 25 %. Kromě vápníku obsahují také důležité stopové prvky. Používají se jako hnojiva zásobní, k základnímu hnojení i pro přihnojování během vegetace (se zapravením do půdy). Výrobek se dodává ve formě moučky okrově až tmavě hnědé barvy.

První tři živočišné moučky uvedené v tabulce 1 jsou vyráběny v Německu a zbývající dvě jsou české provenience.

Z hlediska rozsahu a způsobu použití jsou tyto moučky doporučovány aplikovat v dávce 0,5 až 1 t na ha při vysokém obsahu fosforu v půdě, 1,0-1,5 t na ha při středním obsahu fosforu v půdě a

1,5-2,0 t na ha při nízkém obsahu fosforu v půdě. Při volbě dávky je nutné zohlednit náročnost pěstovaných rostlin. Maximální dávka 2 t na ha nesmí být překročena.

Uvedené masokostní moučky jsou doporučovány pro všechny kultury polních plodin (cukrová řepa, kukuřice, brambory, řepka, obilniny). Při současném použití jiných hnojiv s obsahem dusíku je třeba stanovit dávkování v souladu s pravidly nitratové směrnice.

Aplikace je prováděna rozmetadly hnojiv. Při překrývací pracovní metodě se doporučuje pracovní šířka 8-10 m. Hnojivo nesmí být aplikováno za příliš větrného počasí. Po aplikaci je nutné hnojivo ihned zapravit do půdy.

Dále je na příbalových letáčích hnojiv (viz přílohy 2-6) uváděno, že se jedná o organické hnojivo vyrobené z vedlejších produktů živočišného původu (materiály 3. kategorie) technologií podle nařízení ES č. 1774/2002 (metoda č. 1). Je částečně odtučněné. Nesmí se použít k hnojení zelených ploch (např. rekreační trávníky) a jako přídatné hnojivo pro zeleninu a plodiny určené k přímému konzumu. Přístup hospodářských zvířat k půdě, na níž bylo hnojivo aplikováno, je zakázán nejméně 21 dní od data posledního použití. Další zásady pro používání jsou převzaty z pokynů zveřejněných Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským – viz příloha 1.

Vzhledem k narůstajícímu objemu produkce živočišných mouček a nemožnosti jejich využití ke zkrmování byl ÚKZÚZ pověřen již v roce 1992 ověřením vhodnosti těchto materiálů ke hnojení. Sledovat se měl jednak vliv kostních a masokostních mouček na výnos a kvalitu pěstovaných plodin a jednak také vliv na půdní vlastnosti. Vzhledem k tomu, že ÚKZÚZ nemá oprávnění vyjadřovat se k otázkám zdravotní bezpečnosti souvisejících s aplikací těchto materiálů jako hnojiv na zemědělskou půdu, bylo také nutné stanovisko veterinární a hygienické správy.

Výsledky prvních sledování v letech 1992 a 1993 při použití masokostní moučky do vegetačních nádob prokázaly pozitivní výnosový vliv a po dvou letech se zvýšil také obsah přístupného fosforu v půdě. Nebyly však sledovány fyzikální vlastnosti půdy, které mohou být, vzhledem k vyššímu obsahu tuku v moučkách, značně ovlivněny.

Zejména sledování fyzikálních vlastností půdy bylo tedy důvodem pro založení dvouletého vegetačního nádobového pokusu, ve kterém se v roce 2003 začaly ověřovat stupňované dávky surové kostní a masokostní moučky s rozdílnými obsahy tuku, ale i živin, zejména dusíku a fosforu. Byl sledován vliv aplikovaných živočišných mouček na růst a vývoj pěstovaných rostlin a na základní agrochemické vlastnosti půdy včetně sledování obsahu tuku v pěstovaných rostlinách a půdě.

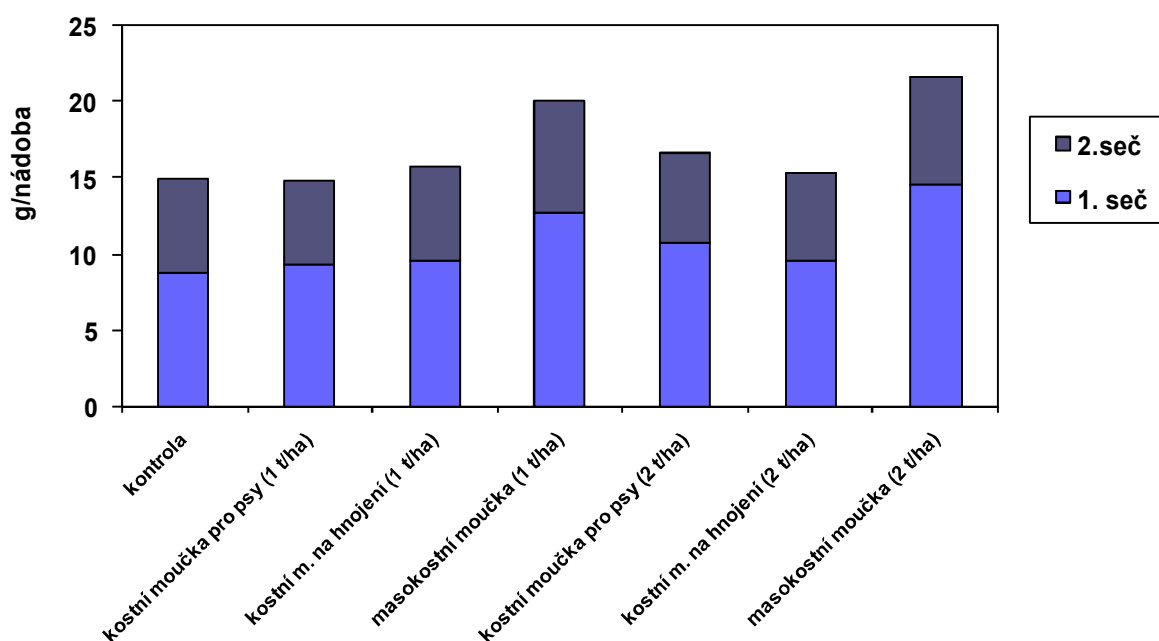
Na základě všech dosažených výsledků byl zřejmý pozitivní vliv ověřovaných mouček na výnos pěstovaných plodin a obsah přístupných živin a množství organických látek v půdě. Současně nebyl prokázán negativní vliv mouček na fyzikální vlastnosti půdy, zejména z pohledu obsahu tuku v moučkách (Čermák a Smatanová, 2005).

Výsledky vegetačních nádobových pokusů s kostními a masokostními moučkami prováděných v ÚKZÚZ potom detailně popisuje Smatanová (2005 a 2007). Výnosová reakce na hnojení moučkami je výraznější u kukuřice. Na obsah tuku v slámě a zrnu pšenice, popř. v nadzemní hmotě kukuřice se aplikace mouček neprojevila. Změny v hodnotách půdní reakce jsou popisovány jako pokles, resp.

nárůst po aplikaci pouze kostní moučky. Významný je ovšem nárůst obsahu přístupného fosforu a mikrobiální biomasy v půdě po aplikaci živočišných mouček.

Aplikace adekvátních dávek registrovaných kostních a masokostních mouček na zemědělskou půdu je účelný způsob využití vedlejších živočišných produktů ve výživě rostlin. Moučky, v závislosti na původu, obohacují půdu zejména o fosfor a vápník a vyznačují se pozvolným, dlouhodobějším účinkem. Vzhledem ke snížení produkce statkových hnojiv a spotřeby minerálních hnojiv a s poklesem zásoby přístupných živin v půdě se jeví moučky jako vhodné alternativní zdroje hnojiv pro zemědělské plodiny (Lošáková et al., 2007).

Obr. 4 Výnos suché píče jetele lučního po aplikaci masokostní moučky (ÚKZÚZ Brno, 2004)



Na obr. 4 je srovnání dvou dávek kostních a masokostních mouček na výnos píče jetele lučního prováděných v ÚKZÚZ Brno. Také na Mendelově zemědělské a lesnické univerzitě byly prováděny pokusy na pícninách. V experimentu na polopřirozeném travním porostu v oblasti Českomoravské vysočiny prováděném v letech 2004-2006 bylo dosaženo výnosového zvýšení po aplikaci masokostní moučky a průkazného zvýšení obsahu dusíkatých látek ve sklizené píči (Skládanka, Ryant, 2007). V souvislosti s nařízením Komise č. 181/2006, které řeší použití mj. masokostní moučky na půdě, ke které by mohla mít přístup zvířata, by však takový způsob využití byl v praxi omezený. Bylo by nutné dodržet odstup 21 dnů od aplikace masokostní moučky k zahájení pastvy či použití produkce ke krmení hospodářských zvířat, avšak pouze se souhlasem ÚKZÚZ (viz příloha 1).

Využití masokostní moučky jako alternativního fosforečného hnojiva k udržovacímu hnojení ukazují výsledky německého výzkumu, který proběhl v duryňském Zemském ústavu. Půdy bohaté na fosfor v některých zemědělských regionech vykazují masivní pokles jeho zásob. Vedle obvyklých

minerálních hnojiv se nabízejí v poslední době rostoucí zásoby masokostní moučky jako alternativní fosforečné hnojivo.

Účinnost fosforu obsaženého v masokostní moučce v průběhu tří let dosahovala v průměru 41 až 54 % účinnosti hnojení trojitým superfosfátem (TSP). Pro zajištění vysokého využití fosforu z masokostní moučky by se mělo toto hnojivo aplikovat na půdy slabě kyselé. Při aplikaci masokostní moučky, která neobsahuje kadmium, není možné očekávat žádné krátkodobé účinky hnojení fosforem. Proto spočívá těžiště jeho použití v podobě udržovacího hnojení.

V průběhu prvního roku dosahuje účinnost dusíku cca 58 až 62 % účinnosti hnojení dusičnanem amonným. Dusík je rostlinami rychle využit. Celkový obsah dusíku činí 7,2 %. Masokostní moučka nesmí být použita ke hnojení na list (např. zelenina) a musí být urychleně zapravena do půdy. Cena jedné tuny dosahuje 30 až 40 EUR (Nehasilová, 2006).

V zahraničních pracech je masokostní moučka řazena mezi pozvolně působící hnojiva a je srovnávána a s kejdou, popř. močovinou.

Např. v pokusech s pšenicí jarní a pšenicí ozimou ve Švédsku byly dosaženy srovnatelné výsledky po aplikaci masokostní moučky jako po aplikaci močoviny. Obsah zásobních bílkovin v endospermu zrna koreloval s množstvím aplikovaného dusíku bez rozdílu jeho aplikované formy (Fredriksson et al., 1997, 1998; Salomonsson et al., 1994).

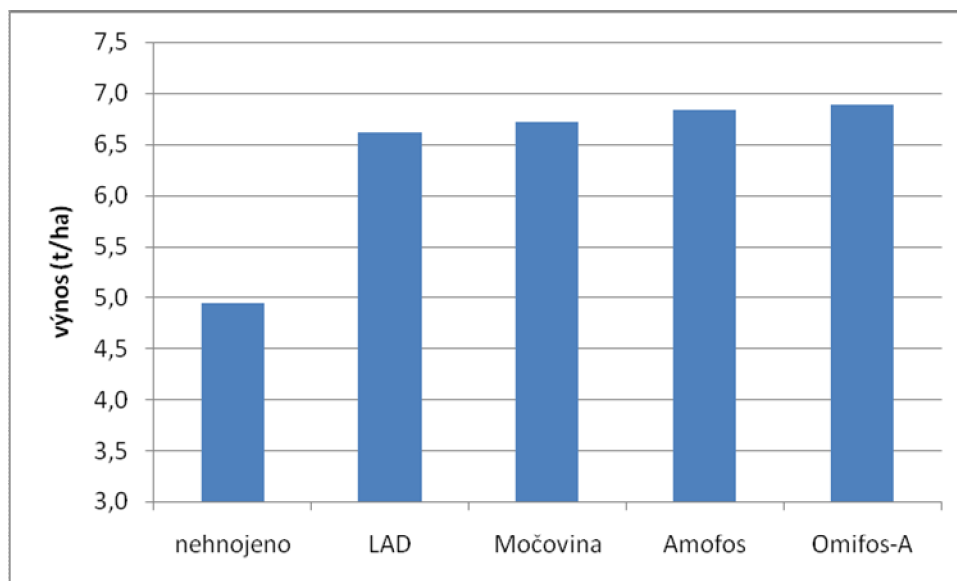
Masokostní moučka byla studována také z pohledu fytopatologického a v řadě pokusů v Kanadě bylo zjištěno, že její aplikací, podobně jako aplikací sójové moučky, popř. kejdy, dochází prostřednictvím uvolňovaného čpavku, resp. HNO_2 k likvidaci rostlinných patogenů v půdě jako jsou mikrosklerocia *Verticillium dahliae* způsobující Verticiliové vadnutí např. u řepky, původci strupovitosti brambor, popř. háďátka (Lazarovits et al., 1999, 2000; Lazarovits, 2001; Tenuta a Lazarovits, 2002a,b).

Hnojivářské a také asanační má i kostní moučka, která díky svému složení (fosforečnan vápenatý) byla testována v Anglii jako dekontaminační prostředek na půdách zatížených těžkými kovy. Po její aplikaci došlo ke zvýšení hodnoty pH, a tím snížení mobility, resp. přístupnosti kovů rostlinám (Hodson et al., 2001).

V posledním roce se u nás začínají registrovat organominerální hnojiva s obsahem masokostní moučky. Vzhledem k rapidně se zvyšujícím cenám klasických minerálních fosforečných hnojiv, díky vysoké poptávce v oblastech jihovýchodní Asie, se otázka přísunu fosforu v jiných formách, např. z masokostní moučky, jeví jako ekonomicky výhodná.

Jak již bylo výše uvedeno, jedná se např. o hnojivo Omifos-A. V maloparcelkových polních pokusech s ozimou pšenicí bylo ověřováno jeho působení na výnos zrna a jeho kvalitativní parametry. Výnosové výsledky (obr. 5) ukazují, že Omifos-A dosáhl nejvyšších výnosů, které byly srovnatelné s hnojením Amofosem a vyšší než hnojení pouze dusíkem ve formě ledku amonného s dolomitem (LAD), popř. ve formě močoviny. Hladina aplikovaného dusíku byla přitom u všech variant stejná.

Obr. 5 Výnos zrna pšenice ozimé (Žabčice, 2007)

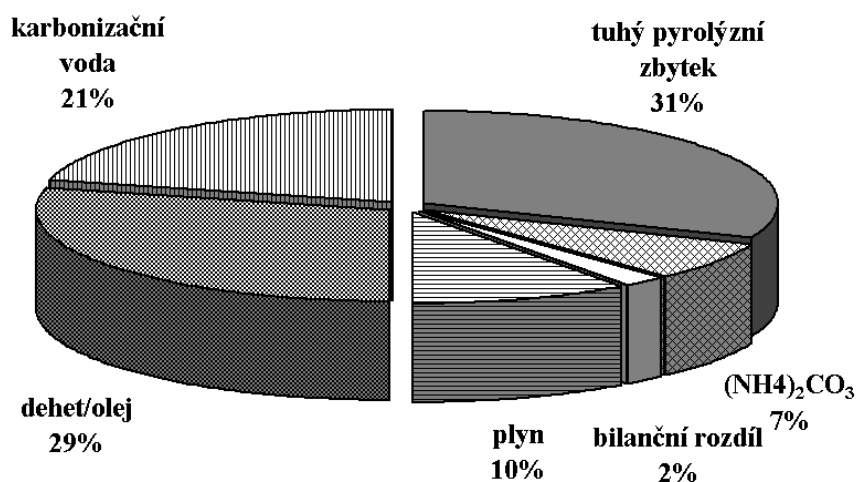


3.5. Využití masokostní moučky pro výrobu hnojiv a sorbentů pyrolýzou

Procesy, které mohou přinést zcela bezpečnou sanaci a účelné využití masokostních mouček (MKM) bez ohledu na jejich původ a stupeň nebezpečnosti, jsou s jistotou pouze procesy termické konverze. Spalovací postupy však nejsou vhodné z hledisek ochrany životního prostředí, neboť vysoké obsahy organicky vázaného dusíku vyvolávají i nežádoucí emisní zatížení ovzduší oxidy dusíku. Z tohoto důvodu byly prověřovány také procesy pyrolýzní pracující s ohřevem MKM na teploty 550-650 °C bez přístupu kyslíku.

Výhodou pyrolýzy se jeví skutečnost, že významný podíl při pyrolýze vzniklého amoniaku může být z technologie separován jako uhličitán amonný, využitelný pro hnojivové účely. Ke stejnému účelu může být s výhodou využit i tuhý pyrolýzní zbytek. Vysoká sorpční schopnost uhlikaté matrice zbylé na minerálních složkách se účinně uplatní při zachytu rozpustných a koloidních složek z půdních výluhů. Současně je do půdy vrácen fosfor v podobě velmi málo rozpustných vápenatých solí k dlouhodobému využití. Složení pyrolýzních produktů z MKM (obr. 1) je uvedeno na obr. 6.

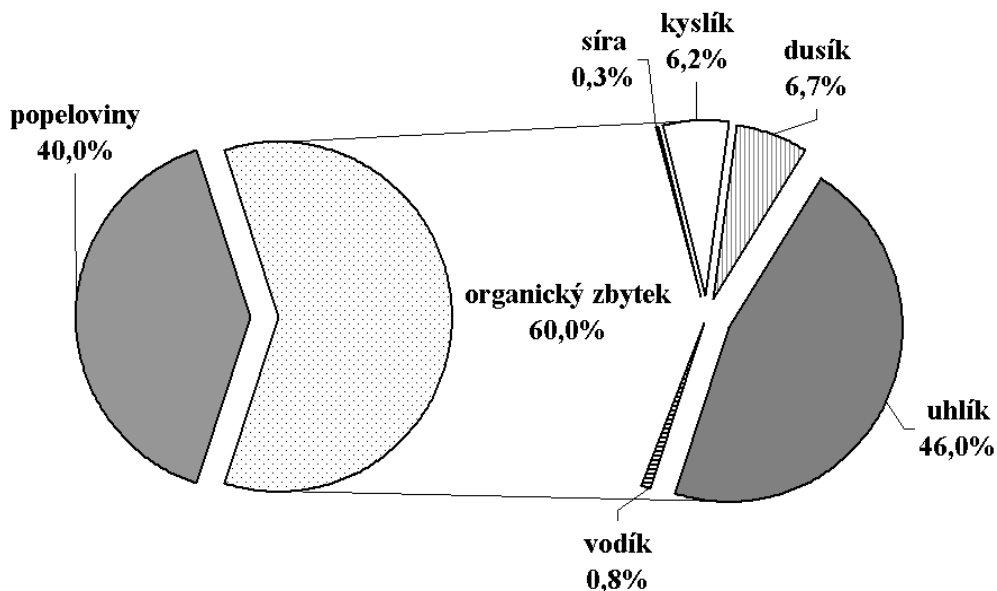
Obr. 6 Složení produktů pyrolýzy MKM



Mezi zásadní nevýhody pyrolytického procesu patří produkce vodně dehtové fáze a nutnost specializovaného čištění vzniklého plynu. Technologicky působí největší potíže v plynových cestách krystalizující uhličitán amonný, který je třeba účinně vypírat a matečné louhy po jeho krystalizaci vracet do zpracování. Zaolejované odpadní vody je nutno spalovat, neboť jakékoliv pokusy o separaci a čištění dehtu a vody narazí na ekonomicky velmi náročné problémy. Pyrolýzní vody obsahují mimo jiné i deriváty pyridinu, které je jako nebezpečné látky nutno zneškodňovat přednostně. Trimethylpyridiny dokonce získaly své triviální pojmenování „kolidiny“ právě proto, že byly izolovány z pyrolýzy kůže a kostí. Pokud pyrolýza zvládne veškerá tato úskalí ve vlastním zpracování páchnoucích a nebezpečných meziproduktů, nabízí ale energeticky zcela soběstačný zdroj hnojivových substrátů. Pro vlastní otopy i spotřebu elektrické energie je v pyrolýzním plynu a dehtu dostatečná zásoba energie. Je však jasné, že pyrolytická zařízení jsou investičně podstatně náročnější než jsou konkurující procesy spalovací. Je to však nezbytně nutná cena za ekologicky výhodnější zpracování MKM při současném zisku prakticky veškerého fosforu k recyklaci do půd a při snížení emisí NO_x o zhruba 30 – 50 %. Tuhý pyrolýzní zbytek může být zpracován jako komponenta do

kompostářenských směsí, kde se uplatní jak jeho sorpční schopnosti, tak i obsah vázaného fosforu (obr. 7) (Straka et al., 2005).

Obr. 7 Složení tuhého zbytku z *pyrolýzy* MKM (MKM jako obr. 1)



Podle předložené studie Technologie zpracování a využití masokostní moučky pro výrobu hnojiv a sorbentů postačuje proces pyrolýzy masokostní moučky provozovat s reakční teplotou 550 °C. Je tak dosažena nejen absolutní hygienizace substrátu, ale i vyhovující kvalita produktu.

Chemické složení masokostního uhlí získaného pyrolýzám procesem na laboratorně technologické aparatuře Ústavu pro výzkum a využití paliv, a. s. při 555 °C uvádí tab. 2 a 3.

Tab. 2 Chemické složení masokostní moučky a masokostního uhlí

Hmotnostní %	Masokostní moučka	Masokostní uhlí
Popel	22,19	54,63
Vodík	6,07	0,87
Uhlík	44,72	33,07
Síra	0,28	0,12
Dusík	9,18	5,45
Kyslík	17,56	5,85
Spalné teplo (MJ/kg)	20,65	12,35
Výhřevnost (MJ/kg)	19,32	12,16

Tab. 3 Obsah živin v masokostní moučce a masokostním uhlí

%	Masokostní moučka	Masokostní uhlí
Dusík	9,18	5,45
Fosfor	4,08	10,05
Draslík	0,71	1,75

3.5.1. Využití masokostního uhlí jako sorbentu

Jak uvádí technologická studie, sorpční vlastnosti masokostního uhlí jsou zcela srovnatelné s dříve vyráběným kostním uhlím (tzv. spodium) používaným v cukrovarech k odbarvování a čištění řepných šťáv. Po určité době je filtrační schopnost kostního uhlí značně zmenšena, proto se proplachuje horkou vodou a promývá kyselinou chlorovodíkovou (rozpuštění vápna a vápenatých solí), vyváří se sodou (odstranění organických látek a sádry), žihá (vypálení organických látek), znovu pere, paří a nakonec suší. Regeneraci spodia lze provést 20-25 krát, přičemž pokaždé je třeba počítat se ztrátou 1,2-2,5 %. Tato schopnost regenerace se však u masokostního uhlí nepředpokládá.

Možné využití upraveného přírodního sorbentu se nabízí pro sanace ropných havárií, pro pachové filtry či odstraňování zabarvení, zákalů či kovů z různých druhů kapalin. Tento směr využití by zasluhoval hlubší ověření sorpčních schopností v konkrétních případech.

Sorpční vlastnosti masokostního uhlí mohou být dobře využity po jeho přidání do kompostů, kde může příznivě působit také dodaný uhlík, popř. fosfor.

3.5.2. Využití masokostního uhlí jako hnojiva

Nespornou výhodou pyrolytického zpracování masokostní moučky je skutečnost, že oproti spalování, kde dusík uniká ve formě škodlivých NO_x do atmosféry, jsou 2/3 dusíku transformovány do nerozpustných vazeb v masokostním uhlí. Takový dusík je sice pro rostliny nedostupný, resp. velmi pozvolně zpřístupňovaný, ale na druhé straně nehrozí vyplavení především nitrátové formy jako u klasických minerálních hnojiv.

Podobně jako dusík je také fosfor v masokostním uhlí obsažen v nerozpustné formě, především jako fosforečnan vápenatý. Na jedné straně nehrozí vyplavení nitrátů, resp. fosfátů do podzemních vod či splavení do povrchových vod, a tudíž je vyloučeno nebezpečí eutrofizace těchto vod. Na druhé straně účinek takového hnojiva je velmi pozvolný a zpřístupňování živin z něj pěstovaným plodinám bude záležet především na jemnosti výsledného materiálu, tzn. velikosti částic, a tím měrném povrchu masokostního uhlí. Pozvolné působení, a proto nevýznamné rozdíly mezi variantami hnojení minerálními hnojivy, masokostní moučkou a masokostním uhlím dokládají krátkodobé pokusy zmiňované v technologické studii i výsledky polních a nádobových pokusů prováděných na České zemědělské univerzitě v Praze.

Situaci lze připodobnit k závislosti uvolňování fosforu z mletých přírodních fosfátů, což je jedna z mála možností doplňování fosforu v systémech ekologického zemědělství, kde fosfor ze statkových hnojiv je uvolňován v nedostatečném množství a je třeba jej doplňovat i z externích zdrojů.

Při prostudování Nařízení komise (ES) č. 2381/94, ze dne 30. září 1994, kterým se mění příloha II nařízení Rady (EHS) č. 2092/91 o ekologické zemědělství a k tomu se vztahující označování zemědělských produktů a potravin, zjistíme, že v ekologickém zemědělství je možné používat ke hnojení produkty nebo vedlejší produkty živočišného původu (viz příloha 10), mezi kterými nalezneme také živočišné uhlí, což zahrnuje podle původu uhlí kostní, krevní a můžeme pod tento pojem zahrnout i popisované masokostní uhlí. Je ovšem třeba doplnit, že tento evropský předpis

umožňuje aplikovat tyto produkty pouze ve výjimečných případech uvedených v příloze I, bod 2 (Nařízení komise) – viz příloha 9. V konsolidované verzi nařízení Rady (EHS) č. 2092/91 ke dni 2. prosince 2005 (k dispozici např. na <http://www.prvo.cz/filemanager/files/file.php?file=1733>) se však živočišné uhlí již nevyskytuje.

Kromě využití masokostního uhlí jako hnojiva v ekologickém zemědělství je pochopitelně možné doporučit jeho aplikaci ve zranitelných oblastech (viz vodní zákon, resp. nitrátová směrnice), popř. ke hnojení trvalých kultur, kde je možné využít jeho pozvolné působení. Také dodaný uhlík může být zapojen do jeho koloběhu v půdě a postupně stabilizovat půdní úrodnost daného pozemku.

Při pyrolytickém zpracování masokostní moučky vzniká kromě masokostního uhlí také významné množství uhličitanu amonného, který může být využit přímo jako hnojivo. Výhodnější se však jeví jeho neutralizace kyselinou sírovou a produkce krystalického síranu amonného. Z hlediska procesu pyrolýzy masokostní moučky je tato cesta výhodná pro tvorbu podstatně stabilnější soli a současně možnosti neutralizace veškerých úniků amoniaku. Z pohledu výživy rostlin vzniká v současnosti zvláště ceněné hnojivo s obsahem síry, která vykazuje v posledních 15 letech deficit v agroekosystémech ČR. Využití tohoto hnojiva má opodstatnění zejména u čeledi brukvovitých (např. u řepky – potřeba síry 70-80 kg/ha), ale také u ozimé pšenice (potřeba síry kolem 20-30 kg/ha), popř. cukrovky a dalších plodin.

4. Závěr

Jak je z přehledu různých způsobů využití masokostní moučky zřejmé, její pyrolýzní zpracování na masokostní uhlí je jednou z možných alternativ dalšího využívání. Provoz pyrolýzy je sice energeticky soběstačný, ale ekonomická bilance je silně závislá na uplatnění části pyrolýzního zbytku – masokostního uhlí na trhu s hnojiv, popř. jako komerčně produkováného sorbentu.

Vývoj současné situace v rozhodování o využití masokostní moučky směřuje podle informací pracovníků ÚKZÚZ a SVS ovšem spíše k částečnému návratu využívání masokostní moučky jako krmiva pro prasata a drůbež. Obnova tohoto způsobu využívání ovšem s sebou nese přísnější pravidla. Uvažované částečné zrušení zákazu zkrmování masokostní moučky je vedeno obavou z narušení hospodářské soutěže států Evropské unie s ostatními státy, např. Brazílií, Argentinou či Spojenými státy a v poslední době také Čínou, kde je používání živočišných proteinů v krmivech povoleno, a tudíž hrozí, že budeme v Evropě díky nekonkurenceschopnosti konzumovat potraviny produkováné za nesrovnatelně měkčích bezpečnostních norem.

Masokostní moučka byla považována za hlavní důvod rozšíření onemocnění označovaného jako Bovinní spongiformní encefalopatie (BSE) mezi skotem. V poslední době však sílí názor, že za přenos BSE masokostní moučka vždy nemůže, protože k nákazám dochází i přesto, že z krmné dávky byla vyřazena v Evropské unii již v roce 1990.

Způsob identifikace proteinů a metody sledování cest masokostní moučky by do budoucna měly zaručit poskytnout spotřebitelům záruky, že prasata budou krmena pouze takovými masokostními moučkami, které se získávají výlučně z vedlejších produktů chovu drůbeže a drůbež bude krmena pouze takovými moučkami, které se získávají z vedlejších produktů chovu prasat. Základní nutností bude vyloučení křížové kontaminace v masokostní moučce.

Uvedené úvahy je třeba prozatím považovat za neoficiální, protože je to také především rozhodnutí politické a odráží se v něm mimo jiné zájmy dané předsednické země EU pro dané období.

Pokud by byly tyto úvahy realizovány, potom vyplývá z uvedeného, že velký podíl masokostních mouček bude opět zkrmován, část bude možné aplikovat na pole jako hnojivo přímo, popř. může být přidávána do kompostů, resp. do bioplynových stanic, které zaznamenávají v poslední době obrovský rozmach.

V tomto kontextu se jeví další investičně náročné zpracování masokostní moučky na masokostní uhlí, i přes nesporné výhody, jako ekonomicky náročné a spíše neperspektivní.

5. Použité zdroje

- BUDŇÁKOVÁ, M. (2005): Využití odpadů v zemědělství. *Biom.cz* [online]. 2005-09-12 [cit. 2007-10-27]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=546892>>. ISSN: 1801-2655.
- ČERMÁK, P., SMATANOVÁ, M. (2005): Ověření využití kostních a masokostních mouček ke hnojení. [online]. [cit. 2007-10-27]. Dostupné z WWW: http://www.ukzuz.cz/pdf/pudy/zmeny_moucky.pdf
- DUCHOŇ, F. (1948): Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Československá akademie zemědělská, Praha, 796 s.
- DUCHOŇ, F., HAMPL, J. (1959): Agrochemie. Československá akademie zemědělských věd, Praha, 423 s.
- FORMÁNEK, J. (2007): Logistika při nakládání s vedlejšími živočišnými produkty. Sborník z konference a odborného semináře „Právní požadavky využívání vedlejších živočišných produktů v podmínkách bioplynových stanic, kompostáren a asanačních podniků“, MZLU v Brně, 7.- 8. 6. 2007, s. 35-41. ISBN: 978-80-7375-072-5
- FREDRIKSSON, H., SALOMONSSON, L., ANDERSSON, R., SALOMONSSON, A. C. (1998): Effects of protein and starch characteristics on the baking properties of wheat cultivated by different strategies with organic fertilizers and urea. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section B, Soil and Plant Science*, 48(1): 49-57.
- FREDRIKSSON, H., SALOMONSSON, L., SALOMONSSON, A. C. (1997): Wheat cultivated with organic fertilizers and urea: baking performance and dough properties. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section B, Soil and Plant Science*, 47(1): 35-42.
- HODSON, M. E., VALSAMI JONES, E., COTTER HOWELLS, J. D., DUBBIN, W. E., KEMP, A. J., THORNTON, I., WARREN, A. (2001): Effect of bone meal (calcium phosphate) amendments on metal release from contaminated soils -- a leaching column study. *Environmental Pollution*, 112(2): 233-243.
- LAZAROVITS, G. (2001): Management of soil-borne plant pathogens with organic soil amendments: a disease control strategy salvaged from the past. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 23(1): 1-7.
- LAZAROVITS, G., CONN, K. L., POTTER, J. (1999): Reduction of potato scab, *Verticillium* wilt, and nematodes by soymeal and meat and bone meal in two Ontario potato fields. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 21(4): 345-353.
- LAZAROVITS, G., TENUTA, M; CONN, K. L., GULLINO, M. L. (ed.), KATAN, J. (ed.), MATTA, A. (2000): Utilization of high nitrogen and swine manure amendments for control of soil-borne diseases: efficacy and mode of action. *Proceedings of the Fifth International Symposium on Chemical and Non-Chemical Soil and Substrate Disinfestation*, Torino, Italy, 11-15 September, *Acta-Horticulturae*. No. 532, 59-64.
- LOŠÁKOVÁ, J., TURKOVÁ, V., SMATANOVÁ, M., FLORIÁN, M., LOŠÁK, T. (2007): Použití živočišných mouček na zemědělské půdě. In Sborník z mezinárodní konference "Výživa rostlin a její

- perspektivy". Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, s. 359-362. ISBN 978-80-7375-068-8.
- NEHASILOVÁ, D. (2006): Masokostní moučka na pole? [online]. 2006-04-16 [cit. 2007-10-27]. Dostupné z WWW: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=46261&ids=114>
- SALOMONSSON, L., JONSSON, A., SALOMONSSON, A. C., NILSSON, G. (1994): Effects of organic fertilizers and urea when applied to spring wheat. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section B, Soil and Plant Science*, 44(3): 170-178.
- SKLÁDANKA, J., RYANT, P. (2007): Vliv hnojení odpadními surovinami na produkci a kvalitu píče travního porostu. In Sborník z mezinárodní konference "Výživa rostlin a její perspektivy". Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, s. 376-378. ISBN 978-80-7375-068-8.
- SLEJŠKA, A. (2003): Malá rešerše ke zkrmování biologicky rozložitelných odpadů. *Biom.cz* [online]. 2003-12-10 [cit. 2007-10-27]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=156934>>. ISSN: 1801-2655.
- SMATANOVÁ, M. (2005): Vliv kostních a masokostních mouček na změny agrochemických vlastností půdy. *Bulletin Odboru agrochemie, půdy a výživy rostlin*, XIII (2): 14-34.
- SMATANOVÁ, M. (2007): Vliv kostních a masokostních mouček na změny agrochemických vlastností půdy. *Bulletin Sekce úřední kontroly*, XV (2): 30-39.
- STRAKA, F., JENÍČEK, P., ZÁBRANSKÁ, J., DOHANYOS M. (2007): Praktické zkušenosti z provozu BPS v ČR. Sborník z konference a odborného semináře „Právní požadavky využívání vedlejších živočišných produktů v podmínkách bioplynových stanic, kompostáren a asanačních podniků“, MZLU v Brně, 7.- 8. 6. 2007, s. 19-20. ISBN: 978-80-7375-072-5
- STRAKA, F., KUNČAROVÁ, M., MUSILOVÁ, M. (2005): Zpracování veterinárního asanačního odpadu anaerobní technologií. *Biom.cz* [online]. 2005-09-19 [cit. 2007-10-27]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=602264>>. ISSN: 1801-2655.
- TENUTA, M., LAZAROVITS, G. (2002a): Identification of specific soil properties that affect the accumulation and toxicity of ammonia to *Verticillium dahliae*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 24(2): 219-229.
- TENUTA, M., LAZAROVITS, G. (2002b): Ammonia and nitrous acid from nitrogenous amendments kill the microsclerotia of *Verticillium dahliae*. *Phytopathology*, 92(3): 255-264.

6. Přílohy

Příloha 1 ***Pokyny pro uživatele organických hnojiv a půdních přísad s výjimkou hnoje***

Příloha 2 Živočišná moučka NP 6-15, organické hnojivo (Příbalový leták), Anton Knoll GmbH&Co. KG

Příloha 3 Živočišná moučka NP 7-14, organické hnojivo (Příbalový leták), Anton Knoll GmbH&Co. KG

Příloha 4 Živočišná moučka NP 7-14, organické hnojivo (Příbalový leták), Zemědělské družstvo Rozvoj

Příloha 5 Živočišná moučka NP 9-8, organické hnojivo (Příbalový leták), ASAP, s. r. o.

Příloha 6 Živočišná moučka NP 9-8, organické hnojivo (Příbalový leták), ASAVET, a. s.

Příloha 7 OMIFOS-A, organominerální NP hnojivo (Příbalový leták), FOSFA, a. s.

Příloha 8 OMIFOS-S, organominerální NP hnojivo (Příbalový leták), FOSFA, a. s.

Příloha 9 NAŘÍZENÍ RADY (EHS) č. 2092/91 - výňatek

Příloha 10 NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2381/94 - výňatek

Příloha 1

Pokyny pro uživatele organických hnojiv a půdních přídatků s výjimkou hnoje

Od roku 2002 platí nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1774/2002, kterým se stanoví hygienická pravidla týkající se vedlejších živočišných produktů, které nejsou určeny k lidské spotřebě. V tomto dokumentu je mimo jiné stanovena možnost, aby byly určité specifické výrobky živočišného původu za přesně stanovených podmínek použity jako organická hnojiva (případně půdní přídatky) na zemědělské půdě. Konkrétně může jít o materiály 2 a 3 kategorie, zpracované některou z povolených metod. Typickým příkladem jsou masokostní moučky, jejichž hnojivé účinky byly mimo jiné ověřovány a potvrzeny vegetačními zkouškami provedenými ÚKZÚZ.

V návaznosti na nařízení 1774/2002 bylo vydáno několik dalších nařízení, která různým způsobem mění nařízení původní. Posledním, které se dotýká problematiky použití specifických organických hnojiv, je nařízení Komise č. 181/2006, které řeší použití těchto výrobků na půdě, ke které by mohla mít přístup hospodářská zvířata. Toto nařízení rovněž stanovuje povinnost sestavit a zveřejnit pokyny pro správné použití organických hnojiv a půdních přídatků. Předmětná nařízení i níže uvedené pokyny lze nalézt na stránkách http://www.ukzuz.cz/index_oapvr.php?id=legislativa.

Pokyny se vztahují na uživatele organických hnojiv a půdních přídatků s výjimkou hnoje podléhajících Nařízení Komise č. 181/2006, kterým se provádí Nařízení č. 1774/2002.

Organickými hnojivy a půdními přídatky pro účely těchto pokynů se podle nařízení č. 181/2006 rozumí výrobky, pro které byly jako suroviny použity materiály 2 nebo 3 kategorie ve smyslu nařízení č. 1774/2002, s výjimkou hnoje.

Typickým organickým hnojivem pro účely těchto pokynů tedy **JSOU** například hnojiva na bázi masokostních mouček, případně komposty a digestáty, pokud do nich byly jako vstupní suroviny použity materiály 2 nebo 3 kategorie, s výjimkou hnoje.

Organickými hnojivy a půdními přídatky pro účely těchto pokynů **NEJSOU** hnůj, kejda, močůvka, hnojůvka, nebo další výkaly a/nebo moč hospodářských zvířat, a to ani po zkompostování či anaerobní digesti.

Vlastní zásady pro používání

1. Použití organických hnojiv a půdních přídatků na orné půdě, ke které nemají přístup hospodářská zvířata, je při dokonalém zapravení do půdy bez dalších omezení.
2. Použití organických hnojiv a půdních přídatků na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata (pastviny, louky se sklizní porostu ke krmení hospodářských zvířat, porosty pícnin na orné půdě určené ke krmení hospodářských zvířat apod.) podléhá oznámení ÚKZÚZ.⁽¹⁾
3. Po uplynutí nejméně 21 dní od posledního data použití organických hnojiv a půdních přídatků lze využít půdu k pastvě nebo použít rostlinný porost ke krmení hospodářských zvířat pouze se souhlasem ÚKZÚZ.
4. ÚKZÚZ může období zákazu pastvy nebo použití produkce ke krmení stanovené v bodě 3 (21 dní) prodloužit z důvodu ochrany zdraví lidí a zvířat.

5. V případě, že byla organická hnojiva a půdní přídatky použita na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata nebo se sklízí porostu ke krmení, je nutné do evidence použitých hnojiv zaznamenat údaj o množství použitých organických hnojiv a půdních přídatků, datu a místě použití organických hnojiv a půdních přídatků a navíc je požadováno zaznamenání data od kdy byla ÚKZÚZ povolena pastva hospodářských zvířat nebo sklizeň produkce ke krmení.

⁽¹⁾ Kontakt na Odbor agrochemie, půdy a výživy rostlin:

ÚKZÚZ

Odbor APVR

Hroznová 2

656 06 Brno

Tel: 543 548 331

Fax: 543 217 325

E-mail: pepa.svoboda@ukzuz.cz
miroslav.florian@ukzuz.cz

Živočišná moučka NP 6-15, organické hnojivo**Dodavatel: Anton Knoll GmbH & Co. KG, Geeste-Bramhar, Německo****Výrobce: Tierprodukte GmbH Kurt Fülling, Dissen, Německo****Číslo rozhodnutí o registraci : 2617****Chemické a fyzikální vlastnosti:**

Vlastnost :	Hodnota :
Vlhkost v %	max. 15,0
Spalitelné látky ve vysušeném vzorku v %	min. 50,0
Celkový dusík jako N v sušině v %	6,0
Celkový fosfor jako P ₂ O ₅ v sušině v %	15,0
Vápník jako CaO v sušině v %	min. 15,0
Obsah tuku v sušině v %	max. 12,5
U výrobku ve formě moučky:	
Obsah částic pod 2,0 mm v %	min. 85,0
Obsah částic pod 1,0 mm v %	min. 70,0
Obsah částic pod 0,5 mm v %	min. 5,0
U výrobku ve formě pelet:	
Obsah částic pod 1,0 mm v %	max. 5,0

Obsah rizikových prvků splňuje zákonem stanovené limity v mg/kg sušiny:

kadmium 2, olovo 100, rtuť 1,0, arsen 10, chrom 100, měď 100, molybden 5, nikl 50, zinek 300

Živočišná moučka NP 6-15, organické hnojivo, se používá k zásobování půdy dusíkem a fosforem, které jsou v organické vazbě, což umožňuje jejich dlouhodobé uvolňování. V prvním roce se uvolní přibližně 50 % dusíku a v následujících letech pokaždé zhruba 25 %.

Kromě vápníku a hořčíku obsahuje také důležité stopové prvky. Používá se jako hnojivo zásobní, k základnímu hnojení i pro přihnojování během vegetace (se zapravením do půdy). Výrobek se dodává ve formě okrově hnědé moučky nebo pelet o průměru do 5 mm.

Rozsah a způsob použití :

Živočišná moučka NP 6-15 se používá ke hnojení v dávce 0,5 až 1 t na ha při vysokém obsahu fosforu v půdě, 1 – 1,5 t na ha při středním obsahu fosforu v půdě a 1,5 - 2 t na ha při nízkém obsahu fosforu v půdě. Při volbě dávky je nutné zohlednit náročnost pěstovaných rostlin.

Maximální dávka 2 t na ha nesmí být překročena.

Aplikace se provádí rozmetací hnojiv. Při překrývací pracovní metodě se doporučuje pracovní šířka 8-10 m. Hnojivo ve formě moučky nesmí být aplikováno za příliš větrného počasí. Po aplikaci je nutné hnojivo ihned zapravit do půdy.

Živočišná moučka NP 6-15, organické hnojivo, je vyrobena z vedlejších produktů živočišného původu (materiály 3. kategorie) technologií podle nařízení ES č. 1774/2002. Je částečně odtučněná. Nesmí se použít k hnojení zelených ploch (např. rekreační trávníky) a jako přídatné hnojivo pro zeleninu a plodiny určené k přímému konzumu.

Přístup hospodářských zvířat k půdě, na níž bylo hnojivo aplikováno, je zakázán nejméně 21 dní od data posledního použití.

Další zásady při používání:

1. Použití na orné půdě, ke které nemají přístup hospodářská zvířata, je při zapravení do půdy bez dalších omezení.
2. Použití na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata (pastviny, louky se sklizní produkce ke krmení hospodářských zvířat, porosty na orné půdě určené ke krmení hospodářských zvířat a podobně) podléhá oznámení ÚKZÚZ.
3. Po uplynutí nejméně 21 dní od posledního data použití lze využít půdu k pastvě nebo použít rostlinný porost ke krmení hospodářských zvířat pouze se souhlasem ÚKZÚZ.
4. ÚKZÚZ může období zákazu pastvy nebo použití produkce ke krmení stanovené v bodě 3 (21 dní) prodloužit z důvodu zdraví lidí a zvířat.
5. V případě, že bylo hnojivo použito na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata nebo se sklizní produkce ke krmení, je nutné do evidence použitých hnojiv zaznamenat údaj o množství použitého o hnojiva, datu a místě použití a navíc je požadováno zaznamenání data od kdy byla ÚKZÚZ povolena pastva hospodářských zvířat nebo sklizeň produkce ke krmení.

Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci:

Při práci s hnojivem je nejezte, nepijte, nekuřte. Prach může dráždit pokožku, oči a dýchací orgány. Používejte ochranné rukavice, chráňte oči a dýchací orgány. Po skončení práce ruce pečlivě umyjte vodou a mýdlem a kůži ošetřete reparačním krémem.

První pomoc :

Při zasažení očí důkladně vypláchněte čistou vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při náhodném požití vypláchněte ústa, vypijte asi 0,5 l vody a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při zasažení pokožky omýt vodou a mýdlem.

Doprava a skladování:

Výrobek se dopravuje plachtou zakrytými přepravníky.

Výrobek se skladuje v suchu v krytých prostorách, zabezpečených proti vniknutí savců, ptáků, hmyzu apod., odděleně od ostatních hnojiv. Nesmí se skladovat společně s krmivem a potravinami. Uchovávejte mimo dosah dětí.

Doba použitelnosti : 10 měsíců od data výroby při dodržení podmínek skladování

Číslo výrobní šarže :

Datum výroby :

Živočišná moučka NP 7-14, organické hnojivo**Dodavatel: Anton Knoll GmbH & Co. KG, Geeste-Bramhar, Německo****Výrobce: Heinrich Hoven GmbH, Trabit, Německo****Číslo rozhodnutí o registraci : 2717****Chemické a fyzikální vlastnosti:**

Vlastnost :	Hodnota :
Vlhkost v %	max. 15,0
Spalitelné látky ve vysušeném vzorku v %	min. 60,0
Celkový dusík jako N v sušině v %	7,0
Celkový fosfor jako P_2O_5 v sušině v %	14,0
Vápník jako CaO v sušině v %	min. 18,2
Obsah tuku v sušině v %	max. 13,0
U výrobku ve formě moučky:	
Obsah částic nad 2,0 mm v %	max. 15,0

Obsah rizikových prvků splňuje zákonem stanovené limity v mg/kg sušiny:

kadmium 2, olovo 100, rtuť 1,0, arsen 10, chrom 100, měď 100, molybden 5, nikl 50, zinek 300

Živočišná moučka NP 7-14, organické hnojivo, se používá k zásobování půdy dusíkem a fosforem, které jsou v organické vazbě, což umožňuje jejich dlouhodobé uvolňování. V prvním roce se uvolní přibližně 25 % dusíku a v následujících letech pokaždé zhruba 25 %.

Kromě vápníku obsahuje také důležité stopové prvky. Používá se jako hnojivo zásobní, k základnímu hnojení i pro přihnojování během vegetace (se zapravením do půdy). Výrobek se dodává ve formě okrově hnědé moučky.

Rozsah a způsob použití :

Živočišná moučka NP 7-14 se používá ke hnojení v dávce 0,5 až 1 t na ha při vysokém obsahu fosforu v půdě, 1 – 1,5 t na ha při středním obsahu fosforu v půdě a 1,5 - 2 t na ha při nízkém obsahu fosforu v půdě. Při volbě dávky je nutné zohlednit náročnost pěstovaných rostlin.

Maximální dávka 2 t na ha nesmí být překročena.

Aplikace se provádí rozmetací hnojiv. Při překrývací pracovní metodě se doporučuje pracovní šířka 8-10 m. Hnojivo ve formě moučky nesmí být aplikováno za příliš větrného počasí. Po aplikaci je nutné hnojivo ihned zapravit do půdy.

Živočišná moučka NP 7-14, organické hnojivo, je vyrobena z vedlejších produktů živočišného původu (materiály 3. kategorie) technologií podle nařízení ES č. 1774/2002. Je částečně odtučněná. Nesmí se použít k hnojení zelených ploch (např. rekreační trávníky) a jako přídatné hnojivo pro zeleninu a plodiny určené k přímému konzumu.

Přístup hospodářských zvířat k půdě, na níž bylo hnojivo aplikováno, je zakázán nejméně 21 dní od data posledního použití.

Další zásady při používání:

1. Použití na orné půdě, ke které nemají přístup hospodářská zvířata, je při zapravení do půdy bez dalších omezení.
2. Použití na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata (pastviny, louky se sklizní produkce ke krmení hospodářských zvířat, porosty na orné půdě určené ke krmení hospodářských zvířat a podobně) podléhá oznámení ÚKZÚZ.
3. Po uplynutí nejméně 21 dní od posledního data použití lze využít půdu k pastvě nebo použít rostlinný porost ke krmení hospodářských zvířat pouze se souhlasem ÚKZÚZ.
4. ÚKZÚZ může období zákazu pastvy nebo použití produkce ke krmení stanovené v bodě 3 (21 dní) prodloužit z důvodu zdraví lidí a zvířat.
5. V případě, že bylo hnojivo použito na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata nebo se sklizní produkce ke krmení, je nutné do evidence použitých hnojiv zaznamenat údaj o množství použitého o hnojiva, datu a místě použití a navíc je požadováno zaznamenání data od kdy byla ÚKZÚZ povolena pastva hospodářských zvířat nebo sklizeň produkce ke krmení.

Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci:

Při práci s hnojivem je nejezte, nepijte, nekuřte. Prach může dráždit pokožku, oči a dýchací orgány. Používejte ochranné rukavice, chráňte oči a dýchací orgány. Po skončení práce ruce pečlivě umyjte vodou a mýdlem a kůži ošetřete reparačním krémem.

První pomoc :

Při zasažení očí důkladně vypláchněte čistou vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při náhodném požití vypláchněte ústa, vypijte asi 0,5 l vody a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při zasažení pokožky omýt vodou a mýdlem.

Doprava a skladování:

Výrobek se dopravuje v zakrytých kontejnerech.

Výrobek se skladuje v suchu v krytých prostorách, zabezpečených proti vniknutí savců, ptáků, hmyzu apod., odděleně od ostatních hnojiv. Nesmí se skladovat společně s krmivem a potravinami. Uchovávejte mimo dosah dětí.

Doba použitelnosti : 1 rok od data výroby při dodržení podmínek skladování

Číslo výrobní šarže :

Datum výroby :

Živočišná moučka NP 7-14, organické hnojivo

Dodavatel: Zemědělské družstvo „ROZVOJ“ se sídlem v Trstěnicích,
Trstěnice, okres Cheb

Výrobce: Heinrich Hoven GmbH, Trabit, Německo

Číslo rozhodnutí o registraci : 2660

Chemické a fyzikální vlastnosti:

Vlastnost :	Hodnota :
Vlhkost v %	max. 15,0
Spalitelné látky ve vysušeném vzorku v %	min. 60,0
Celkový dusík jako N v sušině v %	7,0
Celkový fosfor jako P_2O_5 v sušině v %	14,0
Vápník jako CaO v sušině v %	min. 18,2
Obsah tuku v sušině v %	max. 13,0
U výrobku ve formě moučky:	
Obsah částic nad 2,0 mm v %	max. 15,0

Obsah rizikových prvků splňuje zákonem stanovené limity v mg/kg sušiny:

kadmium 2, olovo 100, rtuť 1,0, arsen 10, chrom 100, měď 100, molybden 5, nikl 50, zinek 300

Živočišná moučka NP 7-14, organické hnojivo, se používá k zásobování půdy dusíkem a fosforem, které jsou v organické vazbě, což umožňuje jejich dlouhodobé uvolňování. V prvním roce se uvolní přibližně 25 % dusíku a v následujících letech pokaždé zhruba 25 %.

Kromě vápníku obsahuje také důležité stopové prvky. Používá se jako hnojivo zásobní, k základnímu hnojení i pro přihnojování během vegetace (se zapravením do půdy). Výrobek se dodává ve formě okrově hnědé moučky.

Rozsah a způsob použití :

Živočišná moučka NP 7-14 se používá ke hnojení v dávce 0,5 až 1 t na ha při vysokém obsahu fosforu v půdě, 1 – 1,5 t na ha při středním obsahu fosforu v půdě a 1,5 - 2 t na ha při nízkém obsahu fosforu v půdě. Při volbě dávky je nutné zohlednit náročnost pěstovaných rostlin.

Maximální dávka 2 t na ha nesmí být překročena.

Aplikace se provádí rozmetači hnojiv. Při překrývací pracovní metodě se doporučuje pracovní šířka 8-10 m. Hnojivo ve formě moučky nesmí být aplikováno za příliš větrného počasí. Po aplikaci je nutné hnojivo ihned zapravit do půdy.

Živočišná moučka NP 7-14, organické hnojivo, je vyrobena z vedlejších produktů živočišného původu (materiály 3. kategorie) technologií podle nařízení ES č. 1774/2002. Je částečně odtučněná. Nesmí se použít k hnojení zelených ploch (např. rekreační trávníky) a jako přídatné hnojivo pro zeleninu a plodiny určené k přímému konzumu.

Přístup hospodářských zvířat k půdě, na níž bylo hnojivo aplikováno, je zakázán nejméně 21 dní od data posledního použití.

Další zásady při používání:

1. Použití na orné půdě, ke které nemají přístup hospodářská zvířata, je při zapravení do půdy bez dalších omezení.
2. Použití na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata (pastviny, louky se sklizní produkce ke krmení hospodářských zvířat, porosty na orné půdě určené ke krmení hospodářských zvířat a podobně) podléhá oznámení ÚKZÚZ.
3. Po uplynutí nejméně 21 dní od posledního data použití lze využít půdu k pastvě nebo použít rostlinný porost ke krmení hospodářských zvířat pouze se souhlasem ÚKZÚZ.
4. ÚKZÚZ může období zákazu pastvy nebo použití produkce ke krmení stanovené v bodě 3 (21 dní) prodloužit z důvodu zdraví lidí a zvířat.
5. V případě, že bylo hnojivo použito na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata nebo se sklizní produkce ke krmení, je nutné do evidence použitých hnojiv zaznamenat údaj o množství použitého o hnojiva, datu a místě použití a navíc je požadováno zaznamenání data od kdy byla ÚKZÚZ povolena pastva hospodářských zvířat nebo sklizeň produkce ke krmení.

Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci:

Při práci s hnojivem je nejezte, nepijte, nekuřte. Prach může dráždit pokožku, oči a dýchací orgány. Používejte ochranné rukavice, chráňte oči a dýchací orgány. Po skončení práce ruce pečlivě umyjte vodou a mýdlem a kůži ošetřete reparačním krémem.

První pomoc :

Při zasažení očí důkladně vypláchněte čistou vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při náhodném požití vypláchněte ústa, vypijte asi 0,5 l vody a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při zasažení pokožky omýt vodou a mýdlem.

Doprava a skladování:

Výrobek se dopravuje v zakrytých kontejnerech.

Výrobek se skladuje v suchu v krytých prostorách, zabezpečených proti vniknutí savců, ptáků, hmyzu apod., odděleně od ostatních hnojiv. Nesmí se skladovat společně s krmivem a potravinami. Uchovávejte mimo dosah dětí.

Doba použitelnosti : 1 rok od data výroby při dodržení podmínek skladování

Číslo výrobní šarže :

Datum výroby :

Živočišná moučka NP 9 – 8, organické hnojivo

Výrobce: ASAP s.r.o. 582 56 Věž čp.145

Číslo rozhodnutí o registraci : 2661

Chemické a fyzikální vlastnosti:

Vlastnost :	Hodnota :
Vlhkost v %	max. 10,0
Spalitelné látky ve vysušeném vzorku v %	min. 70,0
Celkový dusík jako N v sušině v %	9,0
Celkový fosfor jako P ₂ O ₅ v sušině v %	8,0
Vápník jako CaO v sušině v %	min. 8,0
Obsah tuku v sušině v %	max. 20,0
Hodnota pH	5,0 až 7,0
Obsah částic nad 2,0 mm v %	max. 20,0

Obsah rizikových prvků splňuje zákonem stanovené limity v mg/kg sušiny:

kadmium 2, olovo 100, rtuť 1,0, arsen 10, chrom 100, měď 100, molybden 5, nikl 50, zinek 300

Živočišná moučka NP 9 - 8, organické hnojivo, se používá k zásobování půdy dusíkem a fosforem, které jsou v organické vazbě, což umožňuje jejich dlouhodobé uvolňování. V prvním roce se uvolní přibližně 50 % dusíku a v následujících letech pokaždé zhruba 25 %. Kromě vápníku obsahuje také důležité stopové prvky. Používá se jako hnojivo zásobní, k základnímu hnojení i pro přihnojování během vegetace (se zapravením do půdy). Výrobek se dodává ve formě moučky okrové až tmavě hnědé barvy.

Rozsah a způsob použití :

Živočišná moučka NP 9 - 8 se používá ke hnojení v dávce 0,5 až 1 t na ha při vysokém obsahu fosforu v půdě, 1 – 1,5 t na ha při středním obsahu fosforu v půdě a 1,5 - 2 t na ha při nízkém obsahu fosforu v půdě. Při volbě dávky je nutné zohlednit náročnost pěstovaných rostlin. Maximální dávka 2 t na ha nesmí být překročena.

Doporučuje se použití pro všechny kultury polních plodin (cukrová řepa, kukuřice, brambory, řepka, obiloviny). Při současném použití jiných hnojiv s obsahem dusíku je třeba stanovit dávkování v souladu s pravidly nitratové směrnice.

Aplikace se provádí rozmetači hnojiv. Při překrývací pracovní metodě se doporučuje pracovní šířka 8-10 m. Hnojivo nesmí být aplikováno za příliš větrného počasí. Po aplikaci je nutné hnojivo ihned zapravit do půdy.

Živočišná moučka NP 9 - 8, organické hnojivo, je vyrobena z vedlejších produktů živočišného původu (materiály 3. kategorie) technologií podle nařízení ES č. 1774/2002 (metoda č. 1). Je částečně odtučněná. Nesmí se použít k hnojení zelených ploch (např. rekreační trávníky) a jako přídatné hnojivo pro zeleninu a plodiny určené k přímému konzumu.

Přístup hospodářských zvířat k půdě, na níž bylo hnojivo aplikováno, je zakázán nejméně 21 dní od data posledního použití.

Další zásady při používání:

1. Použití na orné půdě, ke které nemají přístup hospodářská zvířata, je při zapravení do půdy bez dalších omezení.
2. Použití na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata (pastviny, louky se sklizní produkce ke krmení hospodářských zvířat, porosty na orné půdě určené ke krmení hospodářských zvířat a podobně) podléhá oznámení ÚKZÚZ.
3. Po uplynutí nejméně 21 dní od posledního data použití lze využít půdu k pastvě nebo použít rostlinný porost ke krmení hospodářských zvířat pouze se souhlasem ÚKZÚZ.
4. ÚKZÚZ může období zákazu pastvy nebo použití produkce ke krmení stanovené v bodě 3 (21 dní) prodloužit z důvodu zdraví lidí a zvířat.
5. V případě, že bylo hnojivo použito na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata nebo se sklizní produkce ke krmení, je nutné do evidence použitých hnojiv zaznamenat údaj o množství použitého o hnojiva, datu a místě použití a navíc je požadováno zaznamenání data od kdy byla ÚKZÚZ povolena pastva hospodářských zvířat nebo sklizeň produkce ke krmení.

Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci:

Při práci s hnojivem nejezte, nepijte, nekuřte. Prach může dráždit pokožku, oči a dýchací orgány. Používejte ochranné rukavice, chráňte oči a dýchací orgány. Po skončení práce ruce pečlivě umyjte vodou a mýdlem a kůži ošetřete reparačním krémem.

První pomoc :

Při zasažení očí důkladně vypláchněte čistou vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při náhodném požití vypláchněte ústa, vypijte asi 0,5 l vody a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při zasažení pokožky omýt vodou a mýdlem.

Doprava a skladování:

Výrobek se dopravuje v zakrytých kontejnerech.

Výrobek se skladuje v suchu, odděleně od ostatních hnojiv. Nesmí se skladovat společně s krmivem a potravinami. Uchovávejte mimo dosah dětí.

Doba použitelnosti : 3 měsíce od data výroby při dodržení podmínek skladování

Číslo výrobní šarže :

Datum výroby :

Živočišná moučka NP 9 – 8, organické hnojivo

**Výrobce: ASAVET a.s., Chodská 1032/27, 120 00 Praha 2 – Vinohrady,
povoz Biřkov**

Číslo rozhodnutí o registraci : 2718

Chemické a fyzikální vlastnosti:

Vlastnost :	Hodnota :
Vlhkost v %	max. 10,0
Spalitelné látky ve vysušeném vzorku v %	min. 70,0
Celkový dusík jako N v sušině v %	9,0
Celkový fosfor jako P ₂ O ₅ v sušině v %	8,0
Vápník jako CaO v sušině v %	min. 8,0
Obsah tuku v sušině v %	max. 20,0
Hodnota pH	5,0 až 7,0
Obsah částic nad 2,0 mm v %	max. 20,0

Obsah rizikových prvků splňuje zákonem stanovené limity v mg/kg sušiny:

kadmium 2, olovo 100, rtuť 1,0, arsen 10, chrom 100, měď 100, molybden 5, nikl 50, zinek 300

Živočišná moučka NP 9 - 8, organické hnojivo, se používá k zásobování půdy dusíkem a fosforem, které jsou v organické vazbě, což umožňuje jejich dlouhodobé uvolňování. V prvním roce se uvolní přibližně 50 % dusíku a v následujících letech pokaždé zhruba 25 %. Kromě vápníku obsahuje také důležité stopové prvky. Používá se jako hnojivo zásobní, k základnímu hnojení i pro přihnojování během vegetace (se zapravením do půdy). Výrobek se dodává ve formě moučky okrově až tmavě hnědé barvy.

Rozsah a způsob použití :

Živočišná moučka NP 9 - 8 se používá ke hnojení v dávce 0,5 až 1 t na ha při vysokém obsahu fosforu v půdě, 1 – 1,5 t na ha při středním obsahu fosforu v půdě a 1,5 - 2 t na ha při nízkém obsahu fosforu v půdě. Při volbě dávky je nutné zohlednit náročnost pěstovaných rostlin. Maximální dávka 2 t na ha nesmí být překročena.

Doporučuje se použití pro všechny kultury polních plodin (cukrová řepa, kukuřice, brambory, řepka, obiloviny). Při současném použití jiných hnojiv s obsahem dusíku je třeba stanovit dávkování v souladu s pravidly nitratové směrnice.

Aplikace se provádí rozmetači hnojiv. Při překrývací pracovní metodě se doporučuje pracovní šířka 8-10 m. Hnojivo nesmí být aplikováno za příliš větrného počasí. Po aplikaci je nutné hnojivo ihned zapravit do půdy.

Živočišná moučka NP 9 - 8, organické hnojivo, je vyrobena z vedlejších produktů živočišného původu (materiály 3. kategorie) technologií podle nařízení ES č. 1774/2002 (metoda č. 1). Je částečně odtučněná. Nesmí se použít k hnojení zelených ploch (např. rekreační trávníky) a jako přídatné hnojivo pro zeleninu a plodiny určené k přímému konzumu.

Přístup hospodářských zvířat k půdě, na níž bylo hnojivo aplikováno, je zakázán nejméně 21 dní od data posledního použití.

Další zásady při používání:

1. Použití na orné půdě, ke které nemají přístup hospodářská zvířata, je při zapravení do půdy bez dalších omezení.
2. Použití na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata (pastviny, louky se sklizní produkce ke krmení hospodářských zvířat, porosty na orné půdě určené ke krmení hospodářských zvířat a podobně) podléhá oznámení ÚKZÚZ.
3. Po uplynutí nejméně 21 dní od posledního data použití lze využít půdu k pastvě nebo použít rostlinný porost ke krmení hospodářských zvířat pouze se souhlasem ÚKZÚZ.
4. ÚKZÚZ může období zákazu pastvy nebo použití produkce ke krmení stanovené v bodě 3 (21 dní) prodloužit z důvodu zdraví lidí a zvířat.
5. V případě, že bylo hnojivo použito na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata nebo se sklizní produkce ke krmení, je nutné do evidence použitých hnojiv zaznamenat údaj o množství použitého o hnojiva, datu a místě použití a navíc je požadováno zaznamenání data od kdy byla ÚKZÚZ povolena pastva hospodářských zvířat nebo sklizeň produkce ke krmení.

Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci:

Při práci s hnojivem nejezte, nepijte, nekuřte. Prach může dráždit pokožku, oči a dýchací orgány. Používejte ochranné rukavice, chráňte oči a dýchací orgány. Po skončení práce ruce pečlivě umyjte vodou a mýdlem a kůži ošetřete reparačním krémem.

První pomoc :

Při zasažení očí důkladně vypláchněte čistou vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při náhodném požití vypláchněte ústa, vypijte asi 0,5 l vody a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při zasažení pokožky omýt vodou a mýdlem.

Doprava a skladování:

Výrobek se dopravuje v zakrytých kontejnerech.

Výrobek se skladuje v suchu v krytých prostorách, zabezpečených proti vniknutí savců, ptáků, hmyzu apod., odděleně od ostatních hnojiv. Nesmí se skladovat společně s krmivem a potravinami. Uchovávejte mimo dosah dětí.

Doba použitelnosti : 3 měsíce od data výroby při dodržení podmínek skladování

Číslo výrobní šarže :

Datum výroby :



Etiketa/Příbalový leták

OMIFOS-A

organominerální NP hnojivo

Výrobce : Fosfa, akciová společnost, Hraniční 268, 691 41 Břeclav

číslo rozhodnutí o registraci: 2710

Omifos-A je organominerální vícesložkové peletované hnojivo, které obsahuje dusík a fosfor převážně v podobě fosforečnanů amonných, proto jsou tyto živiny lehce přijatelné rostlinami. Na výživu rostlin působí příznivě i přítomnost sekundárních živin jako je vápník, hořčík (v nižší koncentraci) a stopových prvků (železo, zinek, měď). Hnojivo je dodáváno v podobě světle hnědých válečkových pelet o průměru 5 mm a délce ca 4 až 12 mm, jeho sypaná hmotnost je ca 850 kg/m³. Pelety jsou poměrně tvrdé, ale působením vody se záhy rozpadají na drobné kousky. Hnojivo vykazuje slabě kyselou reakci a vyznačuje se charakteristickou vůní.

Znaky jakosti:

Znak jakosti	Hodnota
Celkový dusík jako N v %	10,0
z toho amonný jako N v %	6,0
Celkový fosfor jako P ₂ O ₅ v %	30,0
Fosforečnan rozpustný ve vodě jako P ₂ O ₅ v %	24,5
Vápník jako CaO v %	5,5

Obsah rizikových prvků: splňuje zákonem stanovené limity (kadmium v mg/kg P₂O₅, ostatní v mg/kg hnojiva): kadmium 50, olovo 15, rtuť 1,0, arzen 10, chrom 150.

Rozsah a způsob použití:

Omifos-A je určen na základní hnojení všech zemědělských plodin a kultur na půdách s dobrou zásobou draslíku. Může být také použit k přihnojování během vegetace na půdách s velmi nízkou zásobou fosforu, pokud je použit u zelenin nebo pícnin, musí být aplikace provedena se zapravením.

Další zásady při používání:

- 1) Použití na orné půdě, ke které nemají přístup hospodářské zvířata, je bez dalších omezení.
- 2) Použití na půdě, ke které mají přístup hospodářské zvířata (pastviny, louky se sklizní produkce ke krmení hospodářských zvířat, porosty na orné půdě určené ke krmení hospodářských zvířat a podobně) podléhá oznámení ÚKZÚZ.
- 3) Po uplynutí nejméně 21 dní od posledního data použití lze využít půdu k pastvě nebo použít rostlinný porost ke krmení hospodářských zvířat pouze se souhlasem ÚKZÚZ.
- 4) ÚKZÚZ může období zákazu pastvy nebo použití produkce ke krmení stanovené v bodě 3) (21 dní) prodloužit z důvodů zdraví lidí a zvířat.
- 5) V případě, že bylo hnojivo použito na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata nebo se sklizní produkce ke krmení, je nutné do evidence použitých hnojiv zaznamenat údaj o množství použitého hnojiva, o datu a místě použití a navíc je požadováno zaznamenání data od kdy byla ÚKZÚZ povolena pastva hospodářských zvířat nebo sklizeň produkce ke krmení.

Doporučené dávkování :

Kultura	Dávka v kg/ha
Obilniny	180 - 360
Okopaniny	180 - 360
Kukuřice	220 - 430
Olejniny	250 - 400
Pícniny	90 - 270
Zelenina	180 - 250

Balení, doprava, skladování

Omifos-A, organominerální NP hnojivo, je dodáváno v big-bag vacích nebo volně ložené. Převazuje se železničními vagóny a krytými silničními dopravními prostředky. Omifos-A se skladuje v krytých suchých skladech s nepropustnou podlahou. Big-bag vaky je možno ukládat maximálně ve dvou vrstvách, volně ložené se skladuje na hromadách nebo v boxech, které musí být označeny názvem hnojiva.

Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci

Žádná zvláštní opatření nejsou vyžadována. Při manipulaci je nutno používat pracovní prostředky k ochraně pokožky a očí, není dovoleno jíst, pít či kouřit. Po práci je nutno pečlivě omýt ruce mýdlem a následně je ošetřit regeneračním krémem.

Doba použitelnosti : 12 měsíců

Datum výroby :

OMIFOS-S

organominerální NP hnojivo

Výrobce : Fosfa, akciová společnost, Hraniční 268, 691 41 Břeclav

číslo rozhodnutí o registraci: 2868

Omifos-S je organominerální vicesložkové peletované hnojivo, které obsahuje dusík a fosfor převážně v podobě fosforečnanů amonných, proto jsou tyto živiny lehce přijatelné rostlinami. Na výživu rostlin působí příznivě i přítomnost sekundárních živin jako je vápník, hořčík (v nižší koncentraci) a stopových prvků (železo, zinek, měď). Hnojivo je dodáváno v podobě světle hnědých válečkových pelet o průměru 5 mm a délce ca 4 až 12 mm, jeho sypná hmotnost je ca 820 kg/m³. Pelety jsou poměrně tvrdé, ale působením vody se záhy rozpadají na drobné kousky. Hnojivo vykazuje slabě kyselou reakci a vyznačuje se charakteristickou vůní.

Znaky jakosti:

Znak jakosti	Hodnota
Celkový dusík jako N v %	6,0
z toho amonný jako N v %	2,3
Celkový fosfor jako P ₂ O ₅ v %	17,0
Fosforečnan rozpustný ve vodě jako P ₂ O ₅ v %	10,6
Vápník jako CaO v %	10,1

Obsah rizikových prvků: splňuje zákonem stanovené limity (kadmium v mg/kg P₂O₅, ostatní v mg/kg hnojiva): kadmium 50, olovo 15, rtuť 1,0, arsen 10, chrom 150.

Rozsah a způsob použití:

Omifos-S je určen na základní hnojení všech zemědělských plodin a kultur na půdách s dobrou zásobou draslíku. Může být také použit k přihnojování během vegetace na půdách s velmi nízkou zásobou fosforu, pokud je použit u zelenin nebo pícnin, musí být aplikace provedena se zapravením.

Další zásady při používání:

- 1) Použití na orné půdě, ke které nemají přístup hospodářské zvířata, je bez dalších omezení.
- 2) Použití na půdě, ke které mají přístup hospodářské zvířata (pastviny, louky se sklizní produkce ke krmení hospodářských zvířat, porosty na orné půdě určené ke krmení hospodářských zvířat a podobně) podléhá oznámení ÚKZÚZ.
- 3) Po uplynutí nejméně 21 dní od posledního data použití lze využít půdu k pastvě nebo použít rostlinný porost ke krmení hospodářských zvířat pouze se souhlasem ÚKZÚZ.
- 4) ÚKZÚZ může období zákazu pastvy nebo použití produkce ke krmení stanovené v bodě 3) (21 dní) prodloužit z důvodů zdraví lidí a zvířat.
- 5) V případě, že bylo hnojivo použito na půdě, ke které mají přístup hospodářská zvířata nebo se sklizní produkce ke krmení, je nutné do evidence použitých hnojiv zaznamenat údaj o množství použitého hnojiva, o datu a místě použití a navíc je požadováno zaznamenání data od kdy byla ÚKZÚZ povolena pastva hospodářských zvířat nebo sklizeň produkce ke krmení.

Doporučené dávkování :

Kultura	Dávka v kg/ha
Obilniny	180 - 200
Okopaniny	180 - 250
Kukuřice	250 - 300
Olejniny	250 - 400
Pícniny	200 - 250

Balení, doprava, skladování

Omifos-S, organominerální NP hnojivo, je dodáváno v big-bag vacích nebo volně ložené. Přepravuje se železničními vagóny a krytými silničními dopravními prostředky. Omifos-S se skladuje v krytých suchých skladech s nepropustnou podlahou. Big-bag vaky je možno ukládat maximálně ve dvou vrstvách, volně ložené se skladuje na hromadách nebo v boxech, které musí být označeny názvem hnojiva.

Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci

Žádná zvláštní opatření nejsou vyžadována. Při manipulaci je nutno používat pracovní prostředky k ochraně pokožky a očí, není dovoleno jíst, pít či kouřit. Po práci je nutno pečlivě omýt ruce mýdlem a následně je ošetřit regeneračním krémem.

Doba použitelnosti : 12 měsíců**Datum výroby :**

Příloha 9

**NAŘÍZENÍ RADY (EHS) č. 2092/91
ze dne 24. června 1991**

PŘÍLOHA I

ZÁSADY EKOLOGICKÉ PRODUKCE NA ÚROVNI ZEMĚDĚLSKÝCH PODNIKŮ

A. Rostliny a rostlinné produkty

2.

2.1. Úrodnost a biologická aktivita půdy se musí udržet nebo zvyšovat v první řadě pomocí:

- a) pěstování leguminóz, zeleného hnojení nebo hluboce kořenících rostlin v rámci vhodného víceletého střídání kultur;
- b) zapravováním statkových hnojiv, která pochází z ekologické živočišné produkce, v souladu s ustanoveními a při dodržování omezení části B, bod 7.1. této přílohy;
- c) zapravováním jiných organických látek, kompostovaných či nekompostovaných, jejichž výrobu zajišťují zemědělské podniky, které odpovídají ustanovením tohoto nařízení.

2.2. Výjimečně může docházet k zapravování dalších doplňujících organických nebo minerálních hnojiv uvedených v příloze II, za předpokladu, že:

- **není možné zajistit adekvátní výživu rostlin při střídání kultur nebo zásobování půdy, pouze prostředky uvedenými v prvním pododstavci, písm. a), b) a c),**
- **pokud jde o hnojiva a/nebo látky v příloze II vztahující se k živočišným odpadům a/nebo hnojivům: tyto lze použít pouze v kombinaci se statkovými hnojivy podle výše uvedeného bodu 2 odst. 1 písm. b), budou-li dodržena omezení uvedená v části B bodu 7.1 této přílohy.**

2.3. Pro urychlení kompostu se mohou použít vhodné přípravky na rostlinné bázi nebo na bázi geneticky nemodifikovaných organismů ve smyslu článku 4 bodu 12. Takzvané „biodynamické“ přípravky na bázi horninové moučky, chlěvské mrvy nebo rostlinných zbytků se mohou také použít za účelem uvedeným v tomto odstavci a v odstavci 2.1.

2.4. Vhodné přípravky s mikroorganismy, které nejsou geneticky modifikované ve smyslu článku 4 bodu 12, obecně povolené v zemědělství dotyčného členského státu lze použít pro zkvalitnění celkového stavu půdy nebo dostupnosti živin v půdě nebo kulturách, pokud potřebu jejich užití uznal kontrolní úřad nebo kontrolní úřad.

3. Ochrana před škůdci, chorobami a plevele se zajišťuje

B. Hospodářská zvířata a živočišné produkty z následujících druhů: skot (včetně druhu buvolce a bizona), prasata, ovce, kozy, koně, drůbež

7. Statková hnojiva

7.1. Celkové množství statkových hnojiv, jak je definováno ve směrnici 91/676/EHS, používané v podniku, nesmí přesáhnout hranici 170 kg dusíku ročně na hektar obdělávané zemědělské půdy, což je množství stanovené v příloze III výše zmíněné směrnice. V případě, že je to nutné, celková hustota zvířat by měla být omezena, aby se zabránilo překročení výše zmíněného limitu.

Příloha 10

NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2381/94

ze dne 30. září 1994,

kterým se mění příloha II nařízení Rady (EHS) č. 2092/91 o ekologickém zemědělství a k tomu se vztahujícímu označování zemědělských produktů a potravin

PŘÍLOHA II

Část A

Produkty, jejichž použití je výjimečně povoleno pro hnojení a zlepšování půdních vlastností podle přílohy I bodu 2

Název	Popis, požadavky na složení, podmínky použití
– Produkty nebo vedlejší produkty živočišného původu: – krevní moučka – moučka z paznehtů a kopyt – rohová moučka – kostní moučka nebo deželatinovaná kostní moučka – <u>živočišné uhlí</u> – rybí moučka – masová moučka – péřová moučka, moučka z chlupů a moučka „chiquette“ – vlna – kožešina – chlupy – mléčné výrobky	Potřebu uznal kontrolní subjekt nebo kontrolní orgán