

VYUŽITÍ BIOTECHNOLOGICKÝCH PŘÍPRAVKŮ PRO SNÍŽENÍ EMISÍ AMONIAKU V CHOVECH HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT UTILIZATION OF BIO TECHNOLOGICAL AGENTS FOR AMMONIA EMISSIONS REDUCTION IN LIVESTOCK BREEDING

Antonín Jelínek, Miroslav Češpiva, Martin Dědina, Petr Plíva, Mária Kollárová

Abstract

Omezení emisí amoniaku a skleníkových plynů je v současné době jedním z hlavních předpokladů pro zlepšení vztahu mezi zemědělstvím a životním prostředím. Státy EU se touto problematikou velmi intenzivně zabývají. V České republice byl vypracován při řešení úkolu QF3140 s názvem „Omezení emisí skleníkových plynů a amoniaku do ovzduší ze zemědělské činnosti“ seznam ověřených biotechnologických přípravků, který výrazně omezují emise amoniaku a dalších skleníkových plynů ve stájovém prostředí, na skládkách a při aplikaci chlévského hnoje a kejdy. Dále byl navržen a ověřen způsob dávkování těchto přípravků.

Klíčové slová: Skleníkové plyny, amoniak, biotechnologické přípravky, dávkování.

Limitation of emission ammonia and greenhouse gases is a main assumption in the present time for modification the relation between agriculture and environment. The EU states are hardly engage in this problem. In Czech Republic was elaborated during the assignment solution Q F 3140 by the title “The limitation of emission greenhouse gases and ammonia to atmosphere from agriculture activities” list of the verified biotechnological preparations, which are giving broad hint limitation emission ammonia and others greenhouse gases in surrounding stable, on dump and at the application farmyard manure and slurry. Further this was superimposition and verified method dosing preparations.

Keywords: greenhouse gases, ammonia, biotechnological preparations, dosing

ÚVOD

V roce 1996 vstoupila v platnost směrnice Rady 96/61/EC (IPPC) o integrované prevenci a omezování znečištění. Tato směrnice byla nástrojem k ochraně životního prostředí a měla za cíl ochranu životního prostředí jako celku. Významně se dotýká i resortu zemědělství, které je nejen tvůrcem kulturní krajiny ale také jejím výrazným znečišťovatelem. Hlavní znečišťující látkou je amoniak, který zemědělství produkuje cca z 90 procent celkové produkce. Největší množství amoniaku je produkováno chovy hospodářských zvířat, ať již ve stájích, nebo následně při skladování, manipulaci a přeměně exkrementů.

MATERIÁL

V rámci směrnice Rady 96/61/EC jsou ustaveny BATy (nejlepší dostupné techniky), které z velké části řeší snížení emisí amoniaku. Podle procentického snížení emise amoniaku je v převážné většině výhodnost BATu posuzována. Česká republika se již osm let intenzivně zabývá vývojem nové technologie - uplatnění biotechnologických přípravků v chovech drůbeže a prasat pro snížení emisí amoniaku. Byly vybrány a v poloprovozních i provozních podmínkách odzkoušeny vybrané biotechnologické přípravky, které je možné použít do krmení, napájení, pro postřik nebo posyp podestýlky, na nástřik roštových podlah, do odvodních kanálů kejdy, do sběrných jímek kejdy nebo na skládky chlévského hnoje, trusu a podestýlky. Všechny přípravky byly před zahájením experimentů veterinárně a krmivářsky ověřeny. Přípravky byly odzkoušeny pro



jednotlivé kategórie hospodárskych zvierat. Väčšia pozornosť bola venovaná drúbeži a prasatám. Tyto kategórie jsou uvedeny přímo ve směrnici Rady 96/61/EC, v posledních třech letech byly prováděny experimenty i u skotu.

METODY

1. Popis biotechnologických přípravků ověřovaných v ČR

1.1 Přípravky, koncipované na principu adsorpce:

jsou to prostředky, které jako hlavní účinné agens obsahují vybraný sorbent, na který se mohou vázat zápašné látky a případně i jiné škodlivé plynné katabolity rozkladu organických hmot. Jsou to přípravky, které - v obecném principu - nelze označit za bezreziduální, poněvadž nasycený sorbent zůstává v ošetřeném prostředí.

1.2 Přípravky, využívající specifické schopnosti chemicky vázat určitou emitovanou plynnou (kapalnou) sloučeninu:

jsou to vybrané prostředky, dnes již většinou obsolentní, které v interakci s hlavním sledovaným plynným zátěžovým faktorem (nejčastěji amoniakem) tento inaktivují chemickou destrukcí jeho podstaty (např. superfosfát, dříve vmíchaný do hluboké podestýlky drúbeže. k retardování evaporace amoniaku z výkalových hmot ve stájovém prostoru) jsou ihned použitelné, jejich účinnost nastupuje pozvolna, především podle stupně jejich rozpustnosti, dokonalosti vmísení do upravovaného substrátu a jeho aktuálních fyzikálně-mechanických vlastností.

1.3 Přípravky, využívající enzymatických aktivit:

enzymy jsou v naprosté většině složité proteinové struktury, vybavené schopností katalytické regulace a obvykle také přímé nepřímé stimulace některých biochemických dějů, tedy i procesů dekompozice organických struktur odpadních materiálů, a to jak plyných, tak i tekutých a pevných. Jsou tvořeny nejenom aminokyselinovými radikály, ale i řadou dalších potenciačních chemických faktorů, nazývaných ko-enzymy. Teprve jejich kombinace evokuje vlastní katalytické děje, ze kterých však tyto enzymatické složky vycházejí nezměněny - tedy zůstávají v prostředí, do něhož byly aplikovány - a to bez významné změny jejich podoby. Proto tyto přípravky nelze považovat za bezreziduální ve vztahu k ošetřenému prostředí a jeho korespondujícímu okolí.

1.4 Přípravky, fungující překrytím pachů:

fungují na principu překrytí původního pachu jinou organolepticky významnou složkou, většinou charakterizovanou jako vůně, ovlivňující bonifikaci vnímání čichem, avšak nijak nepozměňující původní chemickou a fyzikálně-chemickou charakteristiku sledované emisní sloučeniny. V pravé podstatě to jsou jisté obdoby technologických parfémů. jsou okamžitě použitelné, nejsou významněji ovlivnitelné přítomností obecně biocidních látek (dezinficiencí, sulfonamidů, antibiotik nebo cytostatik), jejich perzistence v prostředí je krátkodobá a značně ovlivnitelná fyzikálními podmínkami konkrétního prostředí. Nelze je označit za bezreziduální prostředky, v přírodním prostředí dokonce mohou mít nezanedbatelný repelentní účinek na zasedlána volně žijící společenstva živočichů.

1.5 Biologické přípravky:

a) preparáty, obsahující lyofilizované kmeny vybraných biodegradčních mikroorganismů:

jsou to v podstatě konzervy mono - nebo i polykultur, upravených ve smyslu jejich dlouhodobé uchovatelnosti lyofilizací, doplněné navíc některými startovacími aktivátory a iniciačními živnými substancemi. Před použitím je nezbytný proces revitalizace do plně funkčních vegetativních forem původně lyofilizovaného mikrobiálního agens, který má rozdílné trvání od několika hodin až několika dnů



až týdnů. Jeho nasazení a působnost je tedy ovlivněna rychlostí nástupu a rozsahu funkční dispozice účinné mikrobiologické složky. Nelze je ve všech případech jednoznačně charakterizovat jako bezreziduální přípravky.

b) preparáty, dodávající upravené živé kultury dekompozičních kmenů:

jsou analogem předchozí skupiny, avšak se značně omezenou dobou trvanlivosti a skladovatelnosti a se značně velikými objemovými parametry. Nejsou příliš vhodnými v reálné praxi, proto jsou jen výjimečně součástí tržní nabídky.

c) přípravky, stimulující pozitivní mikrobiální dekompozici aktivací množení a růstu přirozených mikrobiálních kmenů, přítomných v ošetřovaném prostředí:

jsou to přípravky, koncipované na bázi selektovaných přírodních materiálů (extraktů z mořských řas, rostlinných olejů, éterických složek a některých stopových biostimulátorů pro systémové podněcení růstu a množení komplexu pozitivního přírodního mikrobiálního společenstva z nativního osazení ošetřovaného prostředí. Působí v malých kvantech a některé z nich mají multifunkční uplatnění v oblasti řízené dekompozice organických materiálů, včetně odpadních hmot a zbytků, vyskytujících se v celém spektru zemědělské výroby, komunální sféře a ochraně životního prostředí. Jsou okamžitě použitelné po odpovídajícím nařazení, vyznačují se rychlým nástupem účinku v optimálním teplotním rozmezí, přím poklesu teplot jejich dynamika účinku poněkud poklesne. Jsou též přímo nebo i nepřímo ovlivnitelné přítomností obecně biocidních látek (dezinficiencí, sulfonamidů, antibiotik nebo cytostatik). V naprosté většině jsou klasickými bezreziduálními přípravky.

VÝSLEDKY

Kriteriem pro vhodnost nebo nevhodnost určení biotechnologického přípravku jako BAT-techniky byl výsledek autorizovaného měření koncentrace amoniaku. Pro tato měření byla v ČR vypracována nová metodika měření, vhodná pro měření v podmínkách zemědělství. Metoda měření byla experimentálně dlouhodobě ověřena a pro tato měření výhodně používána. Jedná se o kontinuální měření koncentrace po dobu minimálně 24 hodin ve stájích i na skládkách exkrementů. Tato měřicí metoda byla zahrnuta i do české legislativy, týkající se ochrany ovzduší.

Výsledek autorizovaného měření je porovnán s požadavky Göteborgského protokolu - příloha IX, který požaduje min. snížení emisí amoniaku ve stájích hospodářských zvířat o 20 % oproti určeným referenčním technologiím a o 40 % na skládkách exkrementů.

V České republice byly biotechnologické přípravky, vyhovující těmto podmínkám, uvedeny jako BATNEEC - technologie (BAT-technika s nejnižšími ekonomickými náklady).

Při ekonomickém hodnocení této technologie bylo zjištěno, že náklady na aplikaci biotechnologických přípravků se pohybují při přepočtu na jedno ustájovací místo v řádu jednotek EURO, zatímco ostatní technologie jsou o řád vyšší.

Vývoj dávkovacího zařízení

Na základě měření emisí amoniaku u různých podnikatelských subjektů byla poměrně často zjištěna nízká úroveň a disciplína dodržování aplikačních návodů a provozních předpisů k používání biotechnologických přípravků. Bylo zjištěno a potvrzeno, že v několika případech nízká účinnost přípravku byla způsobena jeho špatnou aplikací, nedodržením předepsaného dávkování nebo "opomenutím" přípravku použít. Z těchto důvodů, tzn. k odstranění lidského faktoru, bylo ve VÚZT vyvinuto elektronicky řízené míchací a dávkovací zařízení pro aplikaci tekutých biotechnologických přípravků do napájecí vody nebo



tekutého krmení, ktoré je v súčasnosti v provozných zkouškách na míchárně tekutých krmných směsí Farmy pro výkrm a odchov prasat v Odeři, Statek Dalovice a. s.

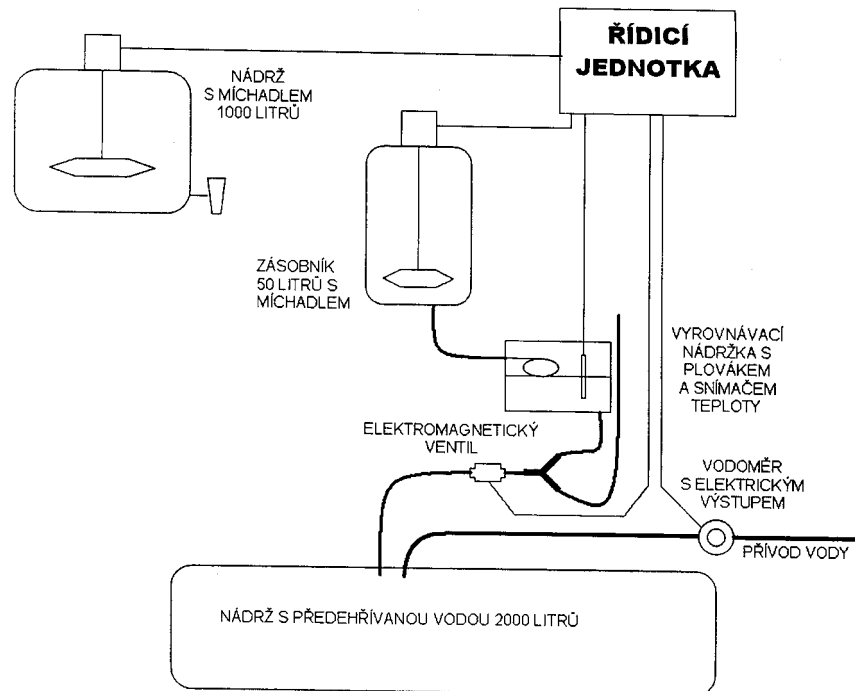
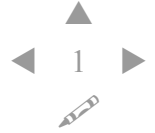
Biotechnologické přípravky mají nejrůznější chemicko-fyzikální vlastnosti. Některé jsou agresivní k pryžovým nebo kovovým částem, sedimentují, mají částečný obsah vlákniny, mění svoji viskozitu v závislosti na teplotě apod. Proto bylo nutné nalézt takové řešení dávkovacího zařízení, které zabezpečí naprosto přesné dávkování bez ohledu na vlastnosti přípravku. Jako vzorový biotechnologický přípravek posloužil Amalgerol, který v sobě zahrnuje vlastnosti všech doposud námi testovaných přípravků.

2.1 Popis dávkovacího zařízení

Po několika neúspěšných pokusech o dávkování Amalgerolu do zásobníku předehřívané vody pro přípravu tekutého krmení dávkovacími peristaltickými a membránovými čerpadly jsme z důvodů vysoké viskozity a agresivity přípravku vůči pryžovým dílům zvolili gravitační metodu dávkování. (viz Obr.1)

Amalgerol se z přepravní nádoby přelévá ručně jednou za několik dní do plastového zásobníku o objemu 50 litrů. Pod zásobníkem je umístěna vyrovnávací nádržka s plovákovým ventilem. Zásobník je s nádržkou propojen hadicí. Plovákový ventil udržuje v nádržce konstantní hladinu Amalgerolu. Ve dně nádržky je umístěn výtok, na který je připojen T - kus. Na jeden z výstupů T -kusu je připojen elektromagnetický ventil a na druhý výstup je připojena plastová hadička o světlosti 10 mm, jejíž volný konec je upevněn nad víkem nádržky a je volně propojen s atmosférou. Ventil je ovládán řídicí jednotkou osazenou mikroprocesorem.

V průběhu doplňování vody do zásobníku předehřívané vody vodoměr s elektrickým výstupem vysílá impulsy, udávající množství proteklé vody řídicí jednotce dávkovače. Nateče-li do zásobníku nastavené množství vody, řídicí jednotka otevře na předem nastavený čas elektromagnetický ventil a do zásobníku je nadávkováno množství Amalgerolu, odpovídající předepsanému míšicímu poměru. Viskozita Amalgerolu je velmi závislá na teplotě a proto je v nádržce umístěno čidlo teploty. Řídicí jednotka kompenzuje dobu otevření ventilu podle teploty (a tím viskozity) Amalgerolu. Je tak zajištěno zachování správného dávkovacího poměru za jakýchkoliv provozních podmínek.



Obr. 1: Schéma gravitačního dávkování biotechnologických přípravků do vlhkého krmení

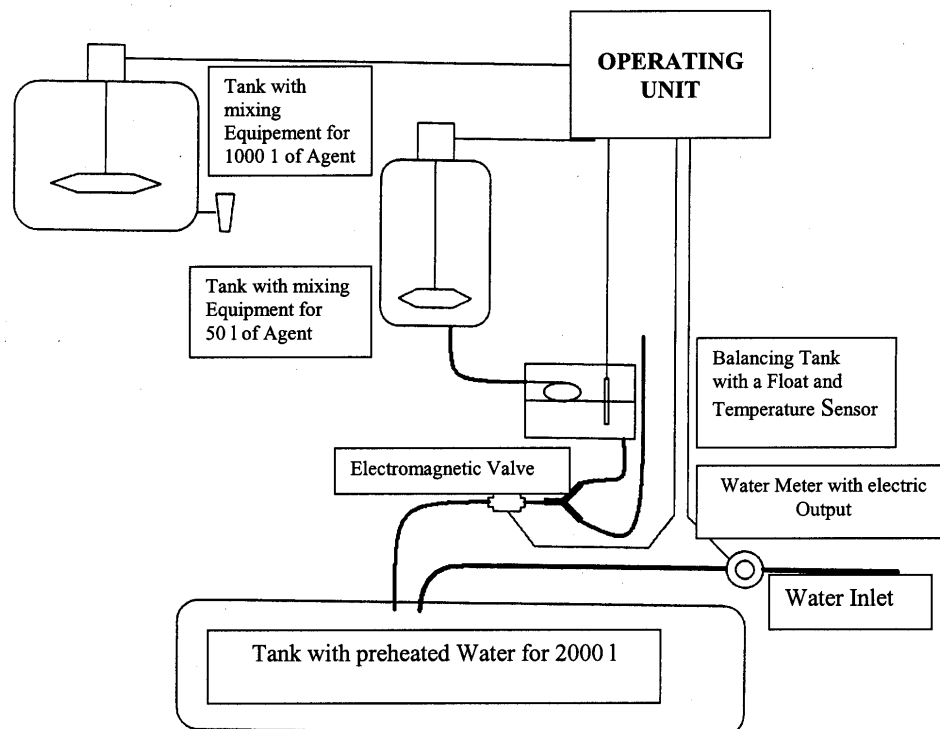


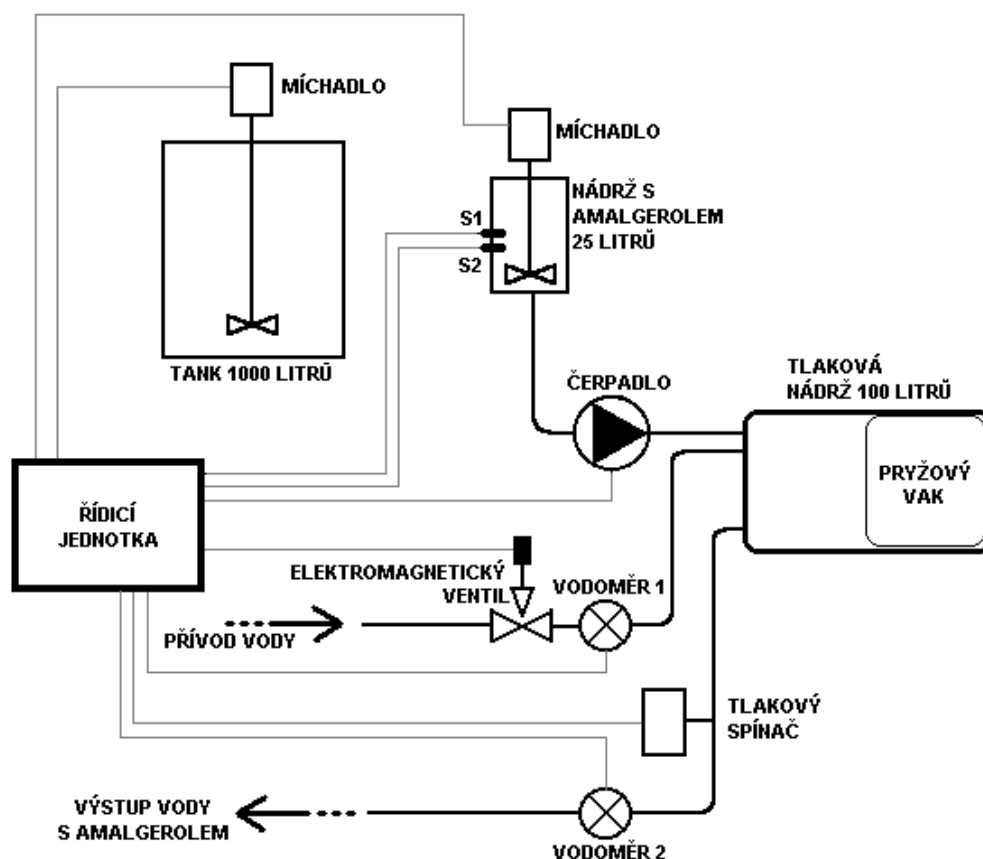
Fig. 1: Schema of gravitational batching used for dosage of biotechnological agents into wet feeding



Obdobne je riešena problematika dávkovania do napájecí vody.

Popis dávkovače Amalgerolu do tlakovej vody

Dávkovací zariadenie je zařazeno do prívodu napájecí vody (Obr. 2). Voda z vodovodného řadu je přes elektromagnetický ventil a vodoměr 1 přivedena do tlakové nádrže s pryžovým měchem o objemu 100 litrů. V klidu je elektromagnetický ventil uzavřen a voda z nádrže odtéká do napáječek ve stáji. Po odebrání cca 30 litrů vody klesne tlak v nádobě. Tlakový spínač vyšle povel řídicí jednotce, která spustí na definovaný čas dávkovací čerpadlo amalgerolu a současně otevře elektromagnetický ventil. Vodoměr 1 načítá množství protékající vody a po načerpání 30 litrů řídicí jednotka uzavře elektromagnetický ventil. Čerpadlo načerpá množství Amalgerolu odpovídající 30 litrům vody rychleji, než toto množství vody nateče do nádrže. Je tak zajištěno dostatečné promísení amalgerolu s vodou v nádrži. Napuštěním vody stoupne tlak v nádrži. Zvířata odebírají vodu z napáječek a po poklesu tlaku v nádrži pod úroveň, při které sepne tlakový spínač, se celý cyklus opakuje.



Obr. 2: Schéma dávkování biotechnologického přípravku do tlakové vody (napájecí)

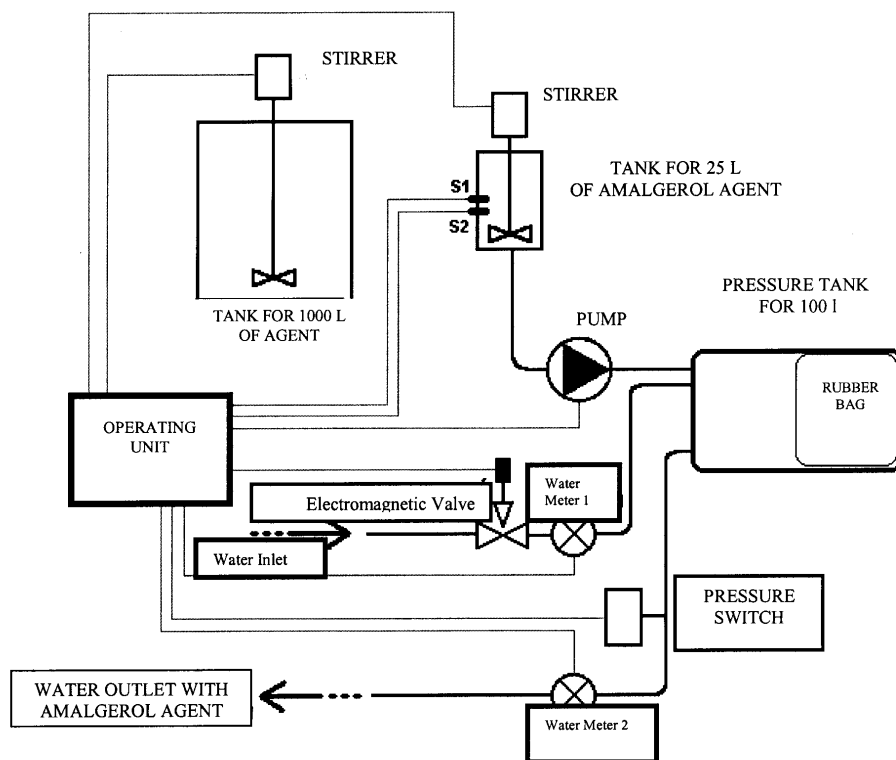


Fig. 2: Schema of batching used for dosage of biotechnological agents into pressure drinking water

Řídicí jednotka dalšími výstupy ovládá míchadlo v zásobní 25 litrové nádrži s amalgerolem a míchadlo v 1000 litrovém tanku. Míchadla zaručí, že Amalgerol bude vždy připraven k použití. Bez pravidelného promíchání se jeho složky během 24 hodin odseparují. Čerpadlo je velice citlivé na chod naprázdno. Vzhledem k jeho vysoké ceně je zásobní 25 litrová nádrž osazena dvojicí snímačů, které zastaví chod čerpadla v případě, že hladina v nádrži klesne pod nastavenou mez. Dva snímače jsou použity pro vyloučení rizika způsobeného poruchou jednoho ze snímačů. Mikroprocesorem osazená řídicí jednotka provádí neustále test obou snímačů a z jejich signálů je schopna rozpoznat chybu některého ze snímačů. Stejně tak z kombinací stavů ventilu, tlakového snímače a počtu impulsů z obou vodoměrů dokáže provést autodiagnostiku celého zařízení. Na případné závady upozorní zvukově a popis závady zobrazí na LCD displeji. Obsluha bude moci pomocí několika tlačítek a displeje zadat všechny parametry dávkovače a zpětně bude možné zobrazit údaje o spotřebované vodě, množství spotřebovaného Amalgerolu a další údaje. Elektromagnetický ventil je bez napětí otevřen a proto v případě výpadku síťového napájení bude voda volně procházet nádrží a bude zajištěno



napájení zvierat. Po obnově napájení se ventil uzavře a po odčerpání vody z nádrže na množství, při kterém sepnou tlakový spínač, se obnoví normální režim dávkování.

Z vyhovujících biotechnologických přípravků, které splnily podmínky „Protokolu“, byla sestavena tabulka (č. 1), která je neustále doplňována a aktualizována. Tuto tabulku používají státní orgány a orgány ČIŽP při rozhodování o udělení povolení k provozování chovů hospodářských zvířat.

Při revizi stávajícího BREFu pro chovy hospodářských zvířat navrhne ČR zařazení tohoto BATNEECu do tohoto referenčního dokumentu.

Tab. 1: Seznam ověřených biotechnologických přípravků pro snížení emisí amoniaku a zápachu aplikovaných do krmiva, napájení, na hlubokou podestýlku, rošty, skládky exkrementů, chlévského hnoje a kejdy

OBCHODNÍ NÁZEV	OBLAST POUŽITÍ	SNÍŽENÍ EMISÍ NH ₃ O:	VÝROBCE	DODAVATEL
Bio-Algeen Biopolym	Přípravek do napájecí vody a krmiva	40 %	Bio-Algeen Schulze & Harnusen GmbH SRN	BIOALGEEEN, Ing. V. Gjurrov, 251 64 Klokočná 89, Tel.: 224 937 749 Mob.: 603 825 659
Bio-Algeen G-40	Přípravek na ošetření kejdy a chlévského hnoje v chovech prasat	45 %		
Amalgerol Classic	Přípravek do napájecí vody a krmiva	40 %	Amalgerol Hersteller und Generalvertrieb HECHENBICHLER GmbH, Innsbruck - Rakousko	JIHOSPOL, Jihočeská obchodní a stavební společnost a.s., Kostelní 34, 370 04 České Budějovice Tel.: 387 435 302 Mob.: 724 003 067
Amalgerol Classic	Přípravek pro ošetření kejdy a chlévského hnoje, v chovech drůbeže, prasat a skotu	40 %		
Sannisty	Přípravek pro ošetření podestýlky nebo podlahy stájí v chovech drůbeže, prasat a skotu	42 %	Safekeepers Sannitree Pty (Ltd) Kapské město Jihoafrická republika	SANBIEN s.r.o., Nádražní 19, 150 00 Praha 5 Tel.: 257 317 267, 257 313 198
Oxygenátor (BGS)	Přípravek aplikovatelný na skládkách organických odpadů (hnůj, kejda, podestýlka a odpadní vody)	40 %		
LIQUID	Odstraňuje zápach na skládkách hnoje, kejdy, odpadních vod	20 %		
De-Odorase	Přípravek do krmiva pro drůbež a prasata	48 %	Alltech, inc. USA	ALLTECHNOLOGY C.Z. s. r. o., Ve žlíbku 1849/2A, 193 00 Praha 9 Tel.: 281 028 233, 606 737 738
ENVIRO -Plus	Přípravek do krmiva pro drůbež a prasata	40 %	Delacon Biotechnik GmbH, Weissenwolffstr. 14, 4221 Steyregg, Rakousko	DELACON BIOTECHNIK ČR s.r.o., Bohdíkovská 7, 787 01 Šumperk Tel.: 583 251 040 Mob.: 602 738 725
AROMEX - SOLID Plus nebo AROMEX ME plus	Přípravek do krmiva pro prasata	48 %		
BIOSTRONG 510	Přípravek do krmiva pro drůbež	48 %		
HOMOGEN	Přípravek pro ošetření kejdy v chovech prasat	20%	H. Wilhelm Schaumann GmbH, An der Muhlenau 4, 254 21 Pinneberg, Německo	SCHAUMANN ČR s.r.o., Náměstí Svobody 35, 387 01 Volyně Tel.: 383 339 110



YUCCA SCHIDIGERA	Přípravek do krmiva pro prasata	31%	Inobio 35, avenue de la Gare 27610 ROMILLY SUR ANDELLE Francie	KONFIRM, spol. s r.o., Purkyňova 45, 612 00 Brno Tel.: 541 216 605, 724 325 618
OXYHUMOLIT	Přípravek na ošetření hluboké podestýlky v chovech kuřecích brojlerů	35%	SD – Humatex a.s., Důlní 199, 418 01 Bílina Tel.: 417 805 501	
Premix enzymů AVIZIME 1300 + PHYZYME XP	Přípravek do krmiva pro drůbež	28%	Danisco Animal Nutrition Langebrogade 1 P.O. Box 17 DK-1001 Copenhagen K Denmark	NOACK ČR, spol. s r.o. Květnového vítězství 160/68 149 00 Praha 4 Tel.: 267 913 675, 602 749 787

Procento snížení emisí amoniaku bylo dosaženo při aplikačních dávkách dle pokynů dodavatele.

Pozn.: Další nové přípravky, budou postupně po ověření jejich skutečné účinnosti do přehledu doplňovány.

Tab. 1: List of verified bio/technological agents for emissions and odour reduction applied into feeding, drinking, deep litter, grates, excrements landfill, farmyard manure and slurry

TRADE NAME	FIELD OF APPLICATION	NH ₃ EMISS. REDUC. BY:	MANUFACTURER	DISTRIBUTOR IN CR
BIO-ALGEEN BIOPOLYM	Agent to drinking water and feedstuff	40 %	Bio-Algeen Schulze & Harnusen GmbH Germany	BIOALGEEN, Ing. V. Gjurov, 251 64 Klokočná 89
BIO-ALGEEN G-40	Agent to farmyard manure and slurry treatment in the pigs breeding	45 %		
Amalgerol Classic	Agent to drinking water and feedstuff	40 %	Amalgerol Hersteller und Generalvertrieb HECHENBICHLER GmbH, Innsbruck - Austria	JIHOSPOL, Jihočeská obchodní a stavební společnost a.s., Kostelní 34, 370 04 České Budějovice
Amalgerol Classic	Agent to farmyard manure and slurry treatment in the poultry, pigs and cattle breeding	40 %		
Sannisty	Agent for litter or floor treatment in stables for poultry, pigs and cattle breeding	42 %		
Oxygenator (BGS)	Agent applicable in the landfills of organic waste (manure, slurry, litter and waste water)	40 %	Safekeepers Sannitree Pty (Ltd) Cape Town South Africa	SANBIEN s.r.o., Nádražní 19, 150 00 Praha 5
LIQUID	Remove odour from the manure, slurry, waste water fulfils	20 %		
De-Odorase	Agent for feedstuffs for poultry and pigs	48 %	Alltech, inc. USA	ALLTECHNOLOGY C.Z. s. r. o., Ve žlábku 1849/2A, 193 00 Praha 9
ENVIRO -Plus	Agent for feedstuffs for poultry and pigs	40 %	Delacon Biotechnik GmbH,	DELACON BIOTECHNIK ČR s.r.o.,
AROMEX SOLID	Agent for feedstuffs for pigs	48 %		



PLUS or AROMEX ME plus			Weissenwolffstr. 14, 4221 Steyregg, Austria	Bohdíkovská 7, 787 01 Šumperk
BIOSTRONG 510	Agent for feedstuffs for poultry	48 %		
HOMOGEN	Agent for treatment of slurry in pigs breeding	20 %	H. Wilhelm Schaumann GmbH, An der Muhlenau 4, 254 21 Pinneberg, Germany	SCHAUMANN ČR s r.o., Náměstí Svobody 35, 387 01 Volyně
YUCCA SCHIDIGERA	Agent for feedstuffs for pigs	31 %	Inobio 35, avenue de la Gare 27610 ROMILLY SUR ANDELLE, France	KONFIRM, spol. s r.o., Purkyňova 45, 612 00 Brno
OXYHUMOLIT	Agent for treatment of deep litter in chicken broilers keeping	35 %	SD – Humatex a.s., Důlní 199, 418 01 Bílina	
Premix of enzymes AVIZIME 1300 + PHYZYME XP	Agent for feedstuffs for poultry	28 %	Danisco Animal Nutrition Langebrogade 1 P.O. Box 17 DK-1001 Copenhagen K, Denmark	NOACK ČR, spol. s r.o. Květnového vítězství 160/68 149 00 Praha 4

DISKUSE

Ustavení národního BATNEECu je významným příspěvkem pro chovatele, kteří mohou s relativně nízkými finančními náklady splnit povinnost, uloženou zákonem o ochraně ovzduší, snížit emise amoniaku ve stájích o 20 % a na skládkách chlévského hnoje a kejdy o 40 %. Vyřešené dávkování umožní chovatelům s minimální pracností přesně dávkovat vybraný biotechnologický přípravek. To se projeví nejen vysokou účinností přípravku, ale také minimalizací nákladů.

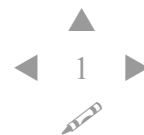
LITERATURA

1. DĚDINA, M.: „Stanovení indikátorů BAT ve velkochovech hospodářských zvířat“, Disertační práce, MZLU v Brně, 2005.
2. JELÍNEK, A. a kol.: „Výzkum technologií chovu prasat a drůbeže snižujících emise amoniaku negativně ovlivňujících životní prostředí“, Závěrečná zpráva za řešení projektu NAZV QD0008, VÚZT, 2004.

KONTAKTY:

Ing. Antonín Jelínek, CSc.; Ing. Miroslav Češpiva; Ing. Martin Dědina, Ph.D.; Ing. Petr Plíva, CSc.;
Ing. Mária Kollárová.

Výzkumný ústav zemědělské techniky, Drnovská 507, 161 01 Praha 6-Ruzyně, tel.: +420 33022111,
fax: +420 33312507; e-mail: antonin.jelinek@vuzt.cz



*Trendy vo výskume a vývoji poľnohospodárskych strojov a technológií
v ekosystéme kultúrnej krajiny*

Nitra, 2.-3. júna 2005