

Potenciálna zraniteľnosť zásob podzemných vôd

Pre stanovenie potenciálnej zraniteľnosti zásob podzemných vôd sú určujúce tieto parametre:

- čím je horninové prostredie priepustnejšie, tým je potenciálna možnosť priesaku škodlivín väčšia, a tým sú väčšmi ohrozené zásoby i kvalita podzemných vôd;
- čím sú zásoby podzemných vôd v tomto priepustnejšom prostredí väčšie, tým je ich potenciálna možnosť ohrozenia väčšia.

Na základe tohto prístupu sme zostavili pre územie Slovenska 6 stupňov potenciálnej zraniteľnosti zásob kvality podzemných vôd (mapa 3):

- **kriticky zraniteľné zásoby** - (najväčšie zásoby podzemných vôd s veľmi dobrou priepustnosťou hornín),
- **veľmi zraniteľné** - (stredné zásoby podzemných vôd s veľmi dobrou až dobrou priepustnosťou hornín),
- **stredne zraniteľné** - (malé až najmenšie zásoby podzemných vôd s veľmi dobrou priepustnosťou hornín),
- **mierne zraniteľné** - (malé až najmenšie zásoby podzemných vôd s dobrou priepustnosťou hornín),

- **málo zraniteľné** - (stredné zásoby podzemných vôd so slabou priepustnosťou hornín),
- **veľmi málo zraniteľné** - (malé až najmenšie zásoby podzemných vôd so slabou priepustnosťou hornín).

Pri uplatňovaní ekologických zásad hospodárenia v krajine je jednou z podmienok poznať prírodné prostredie, jeho vlastnosti, prostredníctvom ktorých interpretujeme celý rad účelových charakteristík pre optimálne využívanie krajiny, ako aj lokalizáciu rôznych činností a opatrení v krajine. Ďalej treba určiť predpokladané negatívne dôsledky týchto činností na životné prostredie, najmä akým spôsobom a ktoré zložky krajiny môžu byť najviac postihnuté.

Literatúra

- Kolektív, 1980: Atlas SSR. SAV a SÚGK Bratislava.
 Šuba, J. a kol., 1990: Mapa využiteľných zásob podzemných vôd Slovenska. SHMÚ, SK, Bratislava.

ALEXANDER SOMMER

Chemické produkty vo výžive zvierat

Podľa prognóz demografického vývoja do r. 2000 má vzrásť počet obyvateľov Slovenska o 12 %, pričom počet obyvateľov v produktívnom veku sa zvýši o viac ako 17 %. To je určujúci faktor kvantifikácie výroby potravín, ktoré musí poľnohospodárstvo zabezpečiť.

Prognózovanie spotreby potravín je dnes veľmi zložitá. Vieme však, že už do r. 2000 sa predpokladá výraznejšie znižovanie energetického príjmu, zmena v štruktúre a znižovanie spotreby živočíšnych bielkovín, najmä však znižovanie živočíšnych tukov, cukru a kuchynskej soli. Žiaduce je zvyšovanie príjmu vitamínu C a nestráviteľnej vlákniny v strave. Týmto požiadavkám sa musí postupne prispôbovať aj intenzita a štruktúra poľnohospodárskej výroby. Okrem výrobnnej, musí však poľnohospodárstvo výraznejšie plniť aj mimoprodukčnú funkciu vo vzťahu k životnému prostrediu.

Odhaduje sa, že na doterajšom raste poľnohospodárskej výroby sa chémia podieľala asi 50 %. Bol to najrevolučnejší zásah do výroby potravín, ktorý však priniesol aj niektoré negatívne dôsledky. Nedostatočne a oneskorene sme začali poznávať zákonitosti prieniku cudzorodých látok do potravinového reťazca, genetické riziká, kolobeh a mechanizmus pôsobenia niektorých chemických látok na rastliny a živočíchov.

Chemický priemysel vyrába ročne okolo 80 tisíc látok a každý rok pribudne 2000 ďalších. Do pôdy aplikujeme okolo 750 kg chemických produktov na hektár a vieme, že mnohé z nich

sa môžu hromadiť v ekosystéme, ale aj koncentrovať v potravinovom reťazci a nepoznáme ich dlhodobý účinok. Napríklad od 70. rokov platí zákaz používania prostriedkov DDT, ALDRIN a HEPTACHLOR, ktoré sa kumulujú v tukových tkanivách. Ešte r. 1987 však zistili DDT v sladkovodných rybách. Aktuálny je nadlimitný nález PCB v mäse, orgánoch a mlieku zvierat, ale aj v niektorých krmivách. Z toho vidieť, že výskyt cudzorodých látok v živočíšnych produktoch je dôsledkom kontaminácie celého potravinového reťazca.

Obzvlášť rizikovým faktorom sú organické zlúčeniny pre ich vysokú toxicitu, stabilitu a značné rozšírenie v ekosystéme. Ide predovšetkým o chlórované aromatické uhľovodíky, dioxíny, nitrofenoly a iné. Na zložitost týchto problémov chcem poukázať na príklade kvantifikácie dusíka a fosforu v rámci potravinového reťazca.

Isermann (1990) uvádza, že v Nemecku je ročný input dusíka 218 kg na ha poľnohospodársky využívannej pôdy. Z toho 58 % pochádza z minerálneho hnojenia a 22 % z importu krmív. Len 51 kg N/ha (23 %) sa dostane do predajných produktov rastlinnej a živočíšnej výroby. 138 kg N/ha zostáva

v rastlinách a znova prechádza cez tráviaci trakt zvierat, kde je jeho využitie 17 %. Z celkovej bilancie vyplýva, že dusík sa v poľnohospodárstve využíva len na 23 % a z aplikovaného množstva zostáva prebytok 77 %. Z toho je 47 kg N/ha akumulovaného v imobilnej forme v pôde, 51 kg prichádza vymývaním, drenážou a eróziou do hydrosféry a 69 kg do atmosféry. 120 kg N/ha sú teda „straty“ v životnom prostredí.

Podobná situácia je s fosforom. Z 84 kg aplikovaného P_2O_5 /ha/rok sa do predajných produktov dostane okolo 35 %. 85 % fosforu prejde cez krmivá znova do tráviaceho traktu zvierat, kde je jeho využiteľnosť 34 %. Celkové využitie fosforu v poľnohospodárstve je 35 %. Napr. v Holandsku predstavuje input do poľnohospodárstva 143 kg P/ha/rok (z toho 101 kg cez importované krmivá). Pri celkovom využití v poľnohospodárstve 38 % je prebytok 62 % P. To všetko musíme zohľadniť pri transformácii rastlinných živín do živočíšnych produktov pri účelnej aplikácii chemických látok.

V posledných desaťročiach nastali veľké zmeny v spôsoboch chovu, koncentrácie a výživy zvierat. Zvieratá sú vystavené zvýšenej dráždivosti psychotropnými vplyvmi prostredia a zvýšenému nebezpečeniu hromadných chorôb. Tieto vplyvy, ako aj stúpajúce kvantitatívne i kvalitatívne nároky na produkciu, determinujú požiadavky na ich výživu. Ani tu sa nemôžeme zaoberať bez chemických látok, ktoré efektívne dopĺňajú, alebo zlepšujú využitie živín v krmivách. Doplnky biofaktorov, medikované krmne prípravky a veterinárne liečivá majú významný podiel na výrobe a kvalite živočíšnych produktov. V posledných rokoch nastal určitý posun od látok čisto chemickej povahy k biosyntetickým látkam. Tým sa znižujú hygienické i ekologické riziká. Prídavky esenciálnych aminokyselín, vitamínov, stopových prvkov, makroprvkov, stimulačných látok, chemoterapeutík, antibiotík, kokcidiostatík, antioxidantov atď. do krmných dávok zlepšujú nielen ekonomiku živočíšnej výroby a kvalitu produktov, ale významne zlepšujú aj trávenie a resorpciu živín v organizme zvierat, a tým zároveň prispievajú k znižovaniu vylučovania nežiadúcich látok z ich organizmu do životného prostredia. Z dôvodov, ktoré sme naznačili, máme záujem o zníženie množstva dusíka v celom biologickom cykle výroby potravín. Na príklade výroby bravčového mäsa uvedieme, aké možnosti tu máme. Výkrmová ošípaná v živej hmotnosti 20-100 kg uloží cez bielkoviny mäsa 2 kg dusíka, čo je okolo 33 % využitého dusíka podaného v krmnej zmesi. Podstatnú časť vylúči močom, najmä vo forme močoviny, ktorá je bakteriálnou ureázou premenená na $NH_4^+ - N$ a potom v závislosti od pH na NH_3 , alebo nitrifikáciou na NO_3^- , v pôde veľmi mobilný. Jednou z ciest znižovania celkového množstva vylúčeného dusíka z organizmu zvierat, ako aj podielu vo vode ľahko rozpustného dusíka, je obohatenie krmných zmesí o syntetické aminokyseliny (lyzín, metionín, treonín, cystín), pri súčasnom znížení obsahu N-látok. Kirchgessner a Roth (1993) uvádzajú, že pokrytím aminokyselinovej potreby zvierat možno teoreticky znížiť množstvo vylúčeného dusíka zvieratami až o 40-50 %. Hranica možnosti zníženia dusíkatých látok je 2 g N/kg ž. h.^{0,75}, čo zodpovedá asi 13 % týchto látok v krmnej zmesi výkrmovej ošípanej o živej hmotnosti 40 kg. Prakticky možno znížiť obsah dusíkatých látok v terajších krmných zmesiach o 2 %, čo zníži vylučovanie dusíka zvieratami asi o 20 %.

Zaujímavé sú aj výsledky viacerých experimentov, keď pri znížení obsahu dusíkatých látok v krmných zmesiach výkrmových ošípaných z 18 % na 15 % zaradili do nich syntetické aminokyseliny lyzín a tryptofán v kombinácii s krmnými antibiotikami (Yen, Veum, 1982). Výsledkom bolo o 42 % lepšie využitie dusíkatých látok pri súčasnom znížení vylučovania dusíka.

Príkladom efektívneho využívania enzýmov sú možnosti znižovania vylučovania fosforu (P) zvieratami. Využitie tohto prvku, najmä z rastlín, je nízke a pohybuje sa v rozmedzí 12-51 %. Spôsobuje to rôzny podiel kyseliny fytínovej v rastlinách, ktorá vytvára s fosforom ťažko stráviteľné soli - fytáty. V posledných rokoch sa zaradením priemyselne vyrobenej fytázy do krmných zmesí zvýšila stráviteľnosť fosforu o viac ako 100 relat. % a jeho vylučovanie z organizmu zvierat sa znížilo približne o 50 %. Príkladom efektívneho využívania mikroelementov je tvorba minerálnych proteínátov (zlúčenín minerálnych látok s aminokyselinami, alebo peptidmi), napr. Cu s lyzínom, alebo Co s metionínom atď., ktoré umožňujú príslušný komplex transportovať do vybraného orgánu alebo enzymatického systému zvierat, čím sa výrazne zvýši účinnosť minerálnych látok. Tieto výsledky treba však ešte ďalej overovať v exaktných experimentoch (Vandergrift, 1992). Vytváranie vápenatých solí s nenasýtenými mastnými kyselinami vyšším počtom C⁻ v reťazci (kyselina olejová, palmitová a ďalšie) umožňuje vo výžive zvierat efektívne využívať prebytočné mastné kyseliny a tuky, ktoré sú odpadom najmä potravinárskeho priemyslu a negatívne pôsobia na životné prostredie. Efektívne využívanie chemických látok umožňuje výrazne znížiť straty pri konzervovaní krmív. Na Slovensku len zo siláží vyteká ročne okolo 1,5 mil. t silážnych štiav, ktoré znehodnocujú najmä povrchové vody.

* * *

Existuje ešte veľa ďalších príkladov efektívneho využívania chemických látok pri výrobe potravín. O tom, či budú chemické produkty v budúcich rokoch užitočné, alebo budú viac škodlivé, rozhodne predovšetkým sám človek. Dnes máme dosť poznatkov o tom, aby sme chemické látky mohli efektívne zaradiť do biologického procesu výroby, aby sme minimalizovali ich možné negatívne vplyvy na ekologické systémy a zamedzili nežiadúcim rezíduám v potravinách, rastlinách a pôde.

Literatúra

- Isermann, K., 1990: Schriftenreihe der Akademie für Tiergesundheit, 1, p. 358-413.
 Kirchgessner, H., Roth, F. X., 1993: Arch. Anim. Nutr., 43, 4, p. 283-301.
 Vandergrift, D. B., 1992: Alltech News, 1, p. 14-21.
 Yen, J. T., Veum, T. L., 1982: J. Anim. Sci., 55, p. 1099-1108.