

Lignit - ekologicky a ekonomicky perspektívny substrát pre alternatívne poľnohospodárstvo

Každoročne ubúda v pôde viac humusu, než sa do nej vracia pozberovými zvyškami kultúrnych rastlín. Ak sa tento schodok nenahrádza organickým hnojením, zhoršuje sa štruktúra pôdy a klesá jej úrodnosť. Takýto stav na Slovensku nastal v posledných desaťročiach v dôsledku nesprávne volených osevných postupov. Spolu s nedostatočným organickým hnojením to spôsobilo zníženie obsahu pôdneho humusu, čo vyvolalo stupňovanie dávok priemyselných hnojív a pesticídov, následkom bolo zníženie biologickej aktivity pôd. Prejavuje sa to degradáciou pôdneho fondu, zvyšovaním obsahu cudzorodých látok v pôde a potravinovom reťazci, znečisťovaním vodných tokov a zásob podzemných vôd.

Každoročne sa odbúrava asi 5 % uhlíka obsiahnutého v ornici (Čvančara, 1962), čo zodpovedá 3,0-6,0 t sušiny organických látok s obsahom 1,5-3 t uhlíka na ploche 1 ha. Aby obsah humusu v pôde zostával na priaznivej úrovni, treba do nej dodávať organickú hmotu - v ľahších pôdach častejšie v menších dávkach, v ťažších pôdach vo väčších dávkach (30-40 t raz za 4 roky).

Súčasným svetovým trendom v náhrade deficitu humusu v pôde sú ekologické osevné postupy a pestovateľské technológie. Okrem dodania uhlíka formou zvýšeného množstva organických pozberových zvyškov vytvárajú aj podmienky na zabezpečenie racionálnejšieho využívania aplikovaných minerálnych hnojív rastlinami. Napr. prof. Steiner v SRN vysieva špeciálny druh ďateliny medzi riadky pestovaných plodín a po zbere úrody ju zaorie. Prof. Liebhardt (1987) v USA zase vysieva medzi riadky obilnín sóju. Ako úroda sa zberajú iba obilné klasy, ostatná vytvorená fytomasa sa zaorie. Obidva systémy si však vyžadujú zmeny technológie obrábania pôdy (podrývanie namiesto obvyklej orby s následným kyprením do hĺbky 15-20 cm) i zmeny pestovateľskej a zberovej technológie. Používajú sa na to špeciálne stroje, ktoré naše poľnohospodárstvo nemá vždy k dispozícii.

Na Slovensku sa vyvinuli ďalšie dva modely, založené na zaradení väčšieho podielu trvalých trávnych porastov alebo silážnej kukurice do osevných postupov. Obidva systémy obohacovania pôdy pozberovými zvyškami umožňujú zachovať dostatočné množstvo uhlíka v pôde pre následné plodiny.

Napriek čiastkovým úspechom týchto systémov hospodárenia na poľnohospodárskej pôde, na dopĺňovanie každoročného úbytku organickej hmoty v ornici sa v súčasnosti naďalej používa hlavne maštalný hnoj. Vypočítaná potreba maštalného hnoja na Slovensku napríklad r. 1990 bola 20 mil. t, avšak k dispozícii bolo len 12 mil. t. Deficit sa len čiastočne kryl z iných zdrojov (1,4 mil. t priemyselných kompostov). V r. 1990 teda v SR chýbala približne jedna tretina organických hnojív. Odtedy sa situácia vo výrobe maštalného hnoja v dôsledku zni-

žovania stavov hovädzieho dobytku ešte zhoršila. Preto sa na úhradu deficitu hľadajú ďalšie organické hmoty, medzi ktoré patria aj prirodzené substráty, ako rašelina, lignit a karbohnojivá pripravené z odpadov hnedého a čierneho uhlia. Obzvlášť vhodný sa ukazuje lignit z Bane Záhorie.

Riadiaca svetová organizácia hnutia pre ekologické poľnohospodárstvo (IFOAM) uvádza v zozname povolených hnojív, získaných zo zdrojov neorganického hospodárstva (vyrábaných mimo poľnohospodárstva) aj rašelinu. Využívanie rašeliny je však v podmienkach SR obmedzené, pretože sa nachádza pevažne v chránených územiach a okrem toho je už značne vyťažená.

Vo vývojovom rade procesu zuhoľnatenia hneď za rašelinou nasleduje lignit. Chemické zloženie organickej zložky lignitu je veľmi podobné zloženiu rašeliny. Určité rozdiely sú v obsahu sušiny, v pomere uhlíka a kyslíka v sušine, ako aj v zastúpení jednotlivých kyslíkatých funkčných skupín (tab. 1).

Tab. 1. Porovnanie chemických parametrov rašeliny a lignitu

Prvok	Rašelina	Lignit
Uhlík	60,0	71,0
Vodík	4,9	4,9
Dusík	0,9	0,8
Síra	0,1	0,4
Kyslík celkom	33,9	22,6
- ako COOH	5,1	5,1
OCH ₃	0,9	0,4
OH	12,3	7,8
C=O	11,6	9,3
iné	4,0	-

Tab. 2. Výsledky stanovenia ťažkých kovov v sene a zemiakoch z imisných území Kluknavy a Jeľšavy pri použití Ekofertu

Stanovovaný kation	Dávka	Kluknava		Jeľšava
		seno	zemiaky	zemiaky
Pb [mg.kg ⁻¹]	K	0,261	Pod hranicou slepého pokusu	Pod hranicou slepého pokusu
	E5	0,312		
	E10	0,170		
Cd [μg.kg ⁻¹]	K	82,56	19,47	5,59
	E5	89,50	18,46	4,81
	E10	117,89	17,95	–
Zn [mg.kg ⁻¹]	K	12,51	1,60	0,79
	E5	11,84	1,61	0,78
	E10	24,50	1,31	–
Cu [mg.kg ⁻¹]	K	1,08	6,44	3,32
	E5	0,962	3,18	2,35
	E10	1,10	3,01	–
Cr [mg.kg ⁻¹]	K	13,93	0,280	0,096
	E5	13,90	0,198	0,094
	E10	13,33	0,143	–
Hg [mg.kg ⁻¹]	K	3,361	2,78	3,82
	E5	2,166	1,19	1,45
	E10	1,57	0,93	–

K – kontrola

E5 – aplikácia Ekofertu 5t.ha⁻¹

E10 – aplikácia Ekofertu 10t.ha⁻¹

Z hľadiska povrchovoaktívnych vlastností oboch substrátov sú najdôležitejšie karboxylové a fenolické hydroxilové skupiny. Tieto ovplyvňujú agronomickú účinnosť pôdneho komplexu a sú významné aj z hľadiska adsorpcie a premeny rizikových látok, predovšetkým v procesoch iónovej výmeny.

V odbornej literatúre možno nájsť porovnanie agrochemickej účinnosti rašeliny a lignitu, pričom ako účinnejší sa uvádza lignit. Vyplýva to v podstate z jeho chemického zloženia, najmä vyššieho obsahu uhlíka.

Z výsledkov výskumu zloženia a vlastností lignitu z Bane Záhorie v Holíči, orientovaného na neenergetické využitie vyplýva, že obsahuje minimálne 60 % organickej hmoty v sušine, v ktorej je pomerne vysoký obsah humínových kyselín (22 %). Chemickým zložením sú veľmi podobné tým, ktoré vznikajú rozkladom organickej hmoty (v rašeline, v humusovej pôde). Nemožno ich teda porovnávať s humínovými kyselinami, ktoré vznikajú oxidáciou hnedého uhlia (kapucínmi). S ohľadom na polohu ložiska v blízkosti dolomitov a vápencov, nachádzajú sa humínové kyseliny ako vápenaté a horečnaté soli, t.j. vo forme výhodnej pre utilizáciu v pôdnom komplexe. Z hľa-

diska sledovaných toxických prvkov je mimoriadne čistý, obsahuje: Cr (29 ppm), Pb (3 ppm), Cd (1 ppm), Hg (0) a As (5 ppm).

Upravená fyzikálna štruktúra spolu s uvedeným obsahom a vlastnosťami humínových kyselín dávajú lignitu z Holíča charakter prírodného adsorbenta. Prispieva k tvorbe organicko-minerálnych koloidov v pôde, a tým aj k zlepšeniu jej štruktúry, adsorpčných schopností viazať živiny a zadržiavať vodu v ornici. Má schopnosť viazať v pôde aj cudzorodé látky, ako sú rezíduá pesticídov a ťažkých kovov. Vplyvom pôdnych biologických a rozkladných procesov tu vzniká CO₂, nevyhnutný pre proces fotosyntézy. Podľa výsledkov maloparcelových a poloprevádzkových pokusov zasahuje aj do minerálnej výživy, čo sa prejavuje znížením obsahov dusičnanov, zo 194 až na 44 mg.kg⁻¹, draslíka o 48 %, zvýšením obsahov vápnika o 30 % a horčíka o 80 % v rastlinných produktoch, zvýšením obsahov škrobu v zemiakoch (1,1-2,3 %), kukurice (o 4,8 %) a cukornatosti cukrovej repy (o 0,9 %). Prispieva tak aj k získaniu technologicky hodnotných a hygienicky nezávadných potravín a krmo-

Tab. 3. Výška úrod rôznych plodín po aplikácii Ekofertu (na jar r. 1992)

Plodina	Výmera [ha]	Dávka Ekofertu [t.ha ⁻¹]	Výška úrody	
			[t.ha ⁻¹]	[%]
Zemiaky	20	0	15,0	100,0
	17	5	21,8	145,3
Kukurica na zrno	50	0	4,24	100,0
	10	5	6,92	163,0
Kukurica na siláž	1	0	36,0	100,0
	1	5	40,3	112,0
Jarný jačmeň	1	0	3,25	100,0
	1	5	3,95	121,5
Cukrová repa	10	0	81,1	100,0
	5	5	85,2	105,0
Snečnica	1	0	2,37	100,0
	1	5	2,79	117,7
Bôb	1	0	3,51	100,0
	1	5	4,32	123,0
Ďatelino-tráva	1	0	4,96	100,0
	1	5	5,82	117,3
Lúčny porast	8	0	6,5	100,0
	2	5	10,2	156,9
Jarná miešanka	10	0	21,6	100,0
	2	5	23,4	108,3
Ovos	1	0	1,74	100,0
	1	5	2,77	159,2
Gladioly	1	0	42 500 ks	100,0
	1	5	57 833 ks	136,1



vín. Spomínané vlastnosti lignitu dokumentujeme na čiastkových výsledkoch poloprevádzkových pokusov, pri ktorých sme aplikovali lignit v dávke 5 t a 10 t.ha⁻¹ (tab. 2).

Vplyv lignitu na výšku úrod dokumentujeme výsledkami, ktoré sme získali r. 1991 a 1992 v maloparcelových a poloprevádzkových pokusoch, uskutočnených vo viacerých poľnohospodárskych podnikoch a výskumných ústavoch (tab. 3).

Lignit v dávke 5 t sa aplikoval pri jarnom spracovaní pôdy. Výsledky poukazujú na jeho pozitívny vplyv na tvorbu úrod.

Doterajšie výsledky výskumu lignitu z lokality Záhorská nížina, ktorý uskutočnil Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie SAV v Ivanke pri Dunaji, Katedra polygrafie a aplikovanej fotochémie CHTF STU v Bratislave v úzkej spolupráci s Baňou Záhorie v Holíči r. 1991 a 1992 naznačujú, že využitie tejto suroviny v poľnohospodárstve je perspektívne. Možno ju použiť ako:

- jednozložkové ekologicky nezávadné uhlíkaté hnojivo (obsahom uhlíka sa 1 t lignitu vyrovná 4 t čerstvého mašťaľného hnoja, 8 t dobrého kompostu a 4 t Vitahumu),
- aktivátor pôdnej úrodnosti a tvorby zdravotne nezávadných rastlinných produktov (potravín a krmovín),
- sorbent niektorých cudzorodých látok obsiahnutých v pôde.

Všetky doteraz získané poznatky o vlastnostiach lignitu zo Záhorskej nížiny ho predurčujú na perspektívne využitie v alternatívnom poľnohospodárstve.

Upravený lignit z lokality Gbely-Čáry, ktorý vyrába Baňa Záhorie v Holíči pod obchodným názvom Ekofert, má toto zloženie: *organická hmota* - minimálne 60 % v sušine; *vápnik* - minimálne 0,7 %; *horčík* - minimálne 0,2 %; *železo* - minimálne

0,1 %; *stopové prvky*: Mn, V, Zn, Co; *obsah vlhkosti* - maximálne 40 %; *chloridy* - neobsahuje; *zrinitosť častíc* - do 10 mm.

Skutočnosť, že Ekofert neobsahuje draslík, zvyhodňuje ho v porovnaní s ostatnými formami organických substrátov, najmä na pôdach prehnojovaných draslíkom (viac ako 130 mg.kg⁻¹ ornice). Na Slovensku, ale aj v Česku, je značná časť poľnohospodárskej pôdy prehnojovaná draslíkom, čo nepriaznivo vplyva nielen na výšku úrod a zdravotný stav rastlín, ale aj na zdravotný stav hovädzieho dobytku. Ekologický význam Ekofertu spočíva aj v jeho schopnosti blokovat a zachytávať rizikové látky (najmä ťažké kovy) vo forme nerozpustných zlúčenín. Zdá sa výhodný pre oblasti, kde sú pôdy znečistené najmä imisiami z priemyselnej výroby, ako aj pre chránené pásma zdrojov pitnej vody. Lignit s takýmito vlastnosťami sa ťaží vo Viktorii (Austrália) a využíva sa na podobné účely, na aké je určený náš Ekofert.

Literatúra

Liebardt, W. C., 1987: Low-input sustainable agriculture production systems. Proceedings of a Bilateral Workshop, agricultural development and environmental research: American and Czechoslovak perspectives, p. 80-88.

Čvančara, F., 1962: Zemědělská výroba v číslech. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1170 pp.