

VPLYV HNOJENIA TEKUTÝMI ORGANICKÝMI ODPADMI NA VYUŽITEĽNÚ VODNÚ KAPACITU PÔDY

THE EFFECT OF LIQUID ORGANIC WASTE MANURING ON THE AVAILABLE SOIL WATER CAPACITY

Igaz, D.

Abstract

The influence of application of anaerobically stabilised liquid organic wastes from a pig breeding farm on soil retention properties was evaluated in a 3 year field trial on an agricultural farm Figa-Bátka (district Rimavská Sobota). The drainage branches of retention curves, estimated in a laboratory, indicated that anaerobically stabilised sludge increases the available soil water capacity while the raw sludge decreases this soil parameter.

Úvod

Veľké množstvá tekutých organických odpadov neustále produkovaných v bezpodstielkových chovoch sa pri nesprávnom spracovaní a prinavratení späť do pôdy môžu stať nepriaznivým zdrojom znečistenia zložiek životného prostredia.

V súčasnej dobe by sa čoraz väčší dôraz mal klásť na využívanie dostupných energetických zdrojov z organických odpadov. Jedným z možných riešení je anaeróbne spracovanie organického odpadu fermentáciou v anaeróbnom reaktore. Produktom fermentácie je bioplyn. Druhotným produktom pri výrobe bioplynu je anaeróbne stabilizovaný kal. Vplyv anaeróbne stabilizovanej hnojovice aplikovanej ako organické hnojivo na hydrofyzikálne vlastnosti pôdy nie je ešte dôkladne experimentálne overený.

Vplyv surovej (nestabilizovanej) hnojovice na niektoré pôdne charakteristiky bol už experimentálne skúmaný [1,2]. Hnojenie hnojovicou od ošípaných znižuje pórovitosť pôdy a zvyšuje objemovú hmotnosť pôdy. Hnojovica ošípaných taktiež zvyšuje súdržnosť pôdy a vodostálosť pôdných agregátov. Naopak znižuje priepustnosť pôdy pre vodu, pri ťažkých pôdach sa tak znižuje využiteľnosť zrážok, poprípade závlahovej vody a u ľahkých pôd naopak zvyšuje ich vododržnosť a čistiaci účinok.

Cieľ

Cieľom príspevku je posúdiť vplyv hnojenia pôdy tekutými organickými odpadmi na zmenu využiteľnej vodnej kapacity hnojenej pôdy. Snahou je porovnať využiteľnú vodnú

kapacitu pôdy po aplikácii anaeróbne spracovaného tekutého organického odpadu (t.j. po jeho energetickom zhodnotení), a po aplikácii tekutého organického odpadu bez anaeróbnej úpravy, (t.j. bez jeho energetického zhodnotenia) s využiteľnou vodnou kapacitou pôd nehnojených tekutými organickými odpadmi.

Materiál a metódy

Pre splnenie daného cieľu sme zvolili nasledovné postupy a metódy riešenia:

- teoretický rozbor využiteľnej vodnej kapacity pôdy
- experimentálne zistenie hydrolimitov Θ_{BV} , Θ_{PK} a určenie využiteľnej vodnej kapacity pôd po aplikácii tekutých organických odpadov
- počítařsko-grafické a štatistické spracovanie experimentálne získaných výsledkov.

Klimatická a pôdna charakteristika miesta pokusu

Poľný pokus bol založený na pozemkoch poľnohospodárskej farmy Figa-Bátka v katastri obce Barca, okres Rimavská Sobota.

Dlhodobý priemer celoročných zrážok za obdobie rokov 1951-80 činil 621 mm. Priemerná ročná teplota vzduchu za roky 1951-80 je 8,6 °C. Obdobie, v ktorom sa retenčné vlastnosti sledovali boli zrážkovo i teplotne normálne.

Pôda na pokusných pozemkoch je hnedozem akumulovaná na spraši drobnohrudkovitej štruktúry, zrnitosti hlinitej až ílovitohlinitej, obsah CaCO_3 je 0,05-0,015 %, pôdna reakcia 5,05-6,80 pH. Hĺbka humusového horizontu je vyrovnaná 26-31 cm s obsahom humusu 2,53-3,11 %.

Pokus prebiehal v rokoch 1996-1998 a bol založený v troch variantoch takto:

V roku 1996:

- Variant I96 – parcela hnojená hnojovicou po anaeróbnej fermentácii
- Variant II96 – parcela nehnojená - kontrola
- Variant III96 – parcela hnojená nespracovanou hnojovicou.

V rokoch 1997 a 1998 bol aj variant II hnojený anaeróbne stabilizovanou hnojovicou.

V roku 1998:

- Variant I98 – parcela hnojená hnojovicou po anaeróbnej fermentácii
- Variant II98 – parcela hnojená hnojovicou po anaeróbnej fermentácii (parcela pôvodne nehnojená)
- Variant III98 – parcela hnojená surovou hnojovicou

Hnojovica od ošípaných bola na pokusných variantoch aplikovaná automobilovou cisternou. Hnojovica sa do pôdy zapracovala podmietkou po zbere pšenice ozimnej. Pred hlbokou orbou boli odobraté pôdne vzorky z hĺbky 1 cm a z hĺbky 30 cm, vždy z troch sond a to z 1 cm v 4 opakovaníach, z 30 cm v 3 opakovaníach v rokoch 1996 a 1998.

Výsledky

Rastliny môžu využívať len určitú časť z celkového obsahu vody, ktorá sa nachádza v pôde. Pôdnu vodu ktorú rastliny môžu prijať svojim koreňovým systémom, nazývame prístupná pôdna voda.

Podľa klasickej koncepcie, pôda môže obsahovať maximálne také množstvo prístupnej pôdnej vody, ktoré zodpovedá vlhkostnému intervalu medzi hydrolimitmi poľná vodná kapacita (Θ_{PK}) a bod vädnutia (Θ_{BV}) [3]. Tento interval sa tiež nazýva využiteľná vodná kapacita pôdy (Θ_p).

Vplyv hnojenia tekutými organickými odpadmi na využiteľnú vodnú kapacitu pôdy bol analyzovaný na základe hydrolimitov poľná vodná kapacita (Θ_{PK}) a bod vädnutia (Θ_{BV}). Jednotlivé priemerné hodnoty hydrolimitov boli určené z pF-kriviek stanovených laboratórne v pretlakovom prístroji, kde pre Θ_{PK} bolo uvažované s hodnotou tlakového potenciálu $-10^{1,5}$ J.Kg⁻¹, resp. pF=2,5 a pri Θ_{BV} s hodnotou tlakového potenciálu $-10^{3,18}$ J.Kg⁻¹, resp. pF=4,18.

V tabuľke 1. sú uvedené priemerné hodnoty posudzovaných parametrov pôdy z odberu z 1996 roku. V hĺbke 1 cm má variant hnojený anaeróbne stabilizovanou hnojovicou (Var. I96) v porovnaní s nehnojeným variantom (Var. II96) využiteľnú vodnú kapacitu pôdy vyššiu. Variant hnojený surovou hnojovicou (Var. III96) má využiteľnú vodnú kapacitu pôdy v porovnaní s nehnojeným variantom (Var. II96) nižšiu. V hĺbke 30 cm sú priemerné hodnoty využiteľnej vodnej kapacity pôdy bez výrazných rozdielov.

V rokoch 1997 a 1998 boli z prevádzkovo-ekonomických dôvodov farmy dve parcely hnojené anaeróbne stabilizovanou hnojovicou.

Pri variante I hnojenom anaeróbne stabilizovanou hnojovicou odber z hĺbky 1 cm, je využiteľná vodná kapacita v roku 1998 bez výrazných zmien v porovnaní s rokom 1996, ale v hĺbke 30 cm sa využiteľná vodná kapacita v roku 1998 zvýšila.

Porovnaním hodnôt v 1996 roku nehnojeného variantu II, ktorý bol neskôr hnojený anaeróbne spracovanou hnojovicou, s hodnotami z odberu v roku 1998 je využiteľná vodná kapacita pôdy vyššia jak v hĺbke 1 cm tak aj v hĺbke 30 cm.

V 1998 roku v porovnaní s rokom 1996 sú priemerné hodnoty využiteľnej vodnej kapacity bez významných zmien.

Tab.1 Hydrolimity a využiteľná vodná kapacita

pôd v 1996 roku - odber z hĺbky 1 a 30cm

Variant /rok	Hĺbka odberu	θ_{PK} [%obj.]	θ_{BV} [%obj.]	θ_P [%obj.]	Hĺbka odberu	θ_{PK} [%obj.]	θ_{BV} [%obj.]	θ_P [%obj.]
I/96	1 cm	39,0	28,57	10,43	30 cm	34,17	27,97	6,2
II/96	1 cm	36,28	28,55	7,73	30 cm	34,44	27,89	6,55
III/96	1 cm	33,56	26,65	6,91	30 cm	33,36	26,98	6,38

Tab.2 Hydrolimity a využiteľná vodná kapacita

pôd v 1998 roku - odber z hĺbky 1 a 30cm

Variant /rok	Hĺbka odberu	θ_{PK} [%obj.]	θ_{BV} [%obj.]	θ_P [%obj.]	Hĺbka odberu	θ_{PK} [%obj.]	θ_{BV} [%obj.]	θ_P [%obj.]
I/98	1 cm	40,48	29,86	10,62	30 cm	37,36	26,94	10,42
II/98	1 cm	41,18	30,03	11,15	30 cm	40,42	30,52	9,9
III/98	1 cm	33,96	26,84	7,12	30 cm	33,9	27,12	6,78

Záver

Na základe získaných hodnôt využiteľnej vodnej kapacity jednotlivých pôd z pokusu na pozemkoch poľnohospodárskej farmy Figa-Bátka môžeme konštatovať, že anaeróbne stabilizovaná hnojovica zvyšuje využiteľnú vodnú kapacitu pôdy a naopak, surová hnojovica využiteľnú vodnú kapacitu pôdy znižuje.

Pri hnojení nestabilizovanou hnojovicou dochádza k zhoršeniu retenčných vlastností pôdy, ktoré sa prejavuje znížením celkovej pórovitosti pôdy a zvýšením jej objemovej hmotnosti, čo má negatívny vplyv na vlhový režim pôdy. Pre jeho optimálny stav má objem kapilárnych a nekapilárnych pórov zásadný význam. Práve z dôvodu negatívneho vplyvu surovej hnojovice na celkový vlhový režim pôdy sa hnojovica po anaeróbnej fermentácii javí ako veľmi výhodné organické hnojivo. Na zhoršenie fyzikálnych vlastností pôdy pri hnojení surovou hnojovicou pravdepodobne vplyvajú v hnojovici obsiahnuté črevné hlieny, ktoré

majú veľký spojovací účinok na pôdne mikroagregáty. To má za následok negatívne zhutnenie pôdy. Rozkladom týchto črevných hlienov pri anaeróbnej fermentácii sa minimalizuje ich vplyv na zhutnení pôdy pri hnojení.

Súhrn

Na poľnohospodárskej farme Figa-Bátka okr. Rimavská Sobota bol založený 3 ročný poľný pokus z cieľom posúdiť vplyv anaeróbne stabilizovaného tekutého organického odpadu z bezpodstielkového chovu ošípaných pri hnojení na hydrofyzikálne vlastnosti pôdy. Z laboratórne stanovených odvodňovacích vetiev retenčných kriviek pôdy bolo zistené, že anaeróbne stabilizovaná hnojovica zvyšuje využiteľnú vodnú kapacitu pôdy a naopak, surová hnojovica využiteľnú vodnú kapacitu pôdy znižuje.

Kľúčové slová tekuté organické odpady, využiteľná vodná kapacita pôdy

Literatúra

- [1] STEHLÍK, K.: Závlahové využití odpadních vod IV. Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR, Praha 1988.
- [2] IGAZ, D.: Vplyv aplikácie hnojovice na hydrofyzikálne vlastnosti pôdy. In: BPD `98. Račková dolina, SBkS SAV,1998.
- [3] ANTAL, J.: Agrohydrológia. VŠP NITRA, 1996, s. 38.

Dušan Igaz, Ing.

SPU, Katedra biometeorológie a hydrológie. Mariánska 10, 949 01 Nitra.