

DEFICIENT CHARACTERISTICS OF TOPSOILS IN CENTRAL MORAVIA

DEFICITNÍ VLASTNOSTI ORNIC V OBLASTI STŘEDNÍ MORAVY

Brtnický M., Pokorný E.

Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: xbrtnick@mendelu.cz, pokorny@mendelu.cz

ABSTRACT

The thesis deals with the outputs of assignation of the physical, chemical and biological qualities of 144 samples of the topsoils detracted from the area of central Moravia. Gained outputs were analysed and faced with the outputs listed in bibliography. The ascertained bulk density is about $1,47 \text{ g/cm}^3$. This value laps the stated limit for the clayey soils - $1,45 \text{ g/cm}^3$. Considering this fact, there is being established an adverse combination of high bulk density and max. capillary capacity, which diagnoses permanent malfunction of the soil productivity. The average amount of the litter moves around 2,34 %. The determined rate C : N, which should move approximately around 10, makes 7,74. The average ratio HA : FA is 0,63. Low quality of the litter diagnoses bad synthesis of high-molecular organic matter. The average basal respiration is, when faced with the bibliography, slightly reduced (0,71 mg CO₂ in 100g per hour).

Key words: bulk density, content of the litter, quality of the litter, basal respiration

ABSTRAKT

V práci jsou hodnoceny výsledky stanovení fyzikálních, chemických a biologických vlastností ze 144 pozemků střední Moravy. Získané výsledky byly podrobeny analýze jedné proměnné a konfrontovány s literárními zdroji. Vzhledem k tomu, že zjištěná objemová hmotnost $1,47 \text{ g/cm}^3$ přesahuje uváděný limit pro hlinité půdy $1,45 \text{ g/cm}^3$, se vytváří nepříznivá kombinace vysoké objemové hmotnosti a max. kapilární kapacity diagnostikující trvalé poruchy půdní úrodnosti. Obsah humusu byl stanoven 2,34 %, což se v literatuře uvádí jako průměrné množství. Získaný poměr C : N, který měl by se pohybovat kolem hodnoty 10, je 7,74. Průměrná hodnota HK : FK je 0,63. Nízká kvalita humusu diagnostikuje špatnou syntézu vysokomolekulárních organických látek. Průměrná hodnota bazální respirace je 0,71 mg CO₂ na 100 g /hod a ve srovnání s literárními podklady je mírně snížena.

Klíčová slova: objemová hmotnost, obsah humusu, kvalita humusu, bazální respirace

ÚVOD

Půda je nedílnou součástí agroekosystémů. Je základem produktivity jak přirozených, tak umělých ekosystémů. V současné době produkční hodnocení nevyhovuje, proto musíme kvalitu půdy hodnotit v širších ekologických souvislostech. Půda má vedle produkční funkce i řadu dalších jako např. filtrační, pufrční, transformační, je prostředím pro život organismů, nezanedbatelné jsou i její socioekonomické funkce. Zdravá půda musí mít schopnost chránit kvalitu životního prostředí, podporovat produktivitu rostlin, živočichů a neohrožovat zdraví lidí (Pokorný, Šarapatka, 2003). Bez aktivního přispění člověka trvá obnova přirozených půdních ekosystémů řádově celá staletí.

Cílem práce je komplexně zhodnotit vlastnosti půd v oblasti střední Moravy a výstupní tabulkou s vytvořenými kategoriemi, která by měla sloužit jako podklad pro další hodnocení výsledků rozborů půd střední Moravy.

MATERIÁL A METODIKA

Odběr vzorků

V práci jsou hodnoceny vlastnosti vzorků odebraných na 144 pozemcích střední Moravy, které byly vybrány podle nejrozšířenějších půdních typů zvoleného území. Odběry probíhaly v letech 2001-2003. Vzorky k jednotlivým analýzám byly z jednotlivých pozemků odebírány bodově v hloubce 0-30 cm. Výsledky byly podrobeny analýze jedné proměnné.

Charakteristika území

Vzorky byly odebrány v oblasti střední Moravy, která patří do Hercynské a Západokarpatské podprovincie. Hercynská podprovincie je převážně tvořena kyselými krystalickými břidlicemi a hlubinnými vulkanity. Na těchto horninách se vyvinuly zpravidla kyselé a živinami chudé půdy. Značná část území je pokryta pískovci, jílovci a opukami české křídlové pánve. Do této podprovincie patří: Prostějovský bioregion

Západokarpatská podprovincie je ovlivněna charakteristickou geologií a geomorfologií Karpatské soustavy. Na vnější straně tohoto území leží mocné usazeniny flyše, v nichž se střídají pískovce, jílovce a nesouvislý řetězec bradlových vápenců. Do této podprovincie patří: Hlucký, Hranický, Chřibský, Kojetínský, Ždánicko-Litenčický bioregion (Culek, 1996)

Mezi nejrozšířenější půdní typy zde řadíme černozem, fluvizem, hnědozem, luvizem.

Tab. 1 Klimatické údaje území (www.chmi.cz)

Meteorologická stanice	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
	Průměrná teplota vzduchu (° C)												
Holešov	-2,4	-0,3	3,6	8,7	13,7	16,6	18	17,6	13,9	9	3,7	-0,4	8,5
	Úhrn srážek (mm)												
Holešov	27,8	29,2	29,2	42,5	68,9	88	78	77,6	48,4	41,4	45,6	38,6	615,4

Ze stanovených vlastností byly vybrány tyto:

Objemová hmotnost reduková

V našich podmínkách se hodnoty objemové hmotnosti suché půdy pohybují v rozmezí 1,2 – 1,5 g.cm⁻³. Ve spodních vrstvách může hodnota vzrůstat až na 1,8 g.cm⁻³, což poukazuje na sníženou biologickou aktivitu. (Jandák, Prax, Pokorný, 2001).

Tab. 2 Strukturální stav humusového horizontu vlivem objemové hmotnosti (Jandák, Prax, Pokorný, 2001)

Strukturální stav humusového horizontu	Objemová hmotnost suché půdy (g.cm ⁻³)
Výborný	1,2
Dobrý	1,2-1,4
Nevyhovující	1,4-1,6
Nestrukturní	1,6-1,8

Vypočítá se jako podíl hmotnosti neporušeného vzorku po vysušení (hmotnosti tuhé fáze vzorku) a objemu neporušeného vzorku.

Obsah humusu

Humus v širším slova smyslu je tvořen zbytky rostlinných a živočišných organismů, které jsou v různém stupni rozkladu. Z chemického hlediska se jedná o soubor tmavě zbarvených látek kyselinové povahy, převážně koloidního charakteru a relativně odolných vůči mikrobiálnímu rozkladu (Pokorný, Střalková, Podešvová, 2001).

Obsah organické hmoty se v našich půdách pohybuje nejčastěji mezi 2–3%, v celém profilu pak 100-200 t.ha⁻¹. (Pokorný, Střalková, Podešvová, 2001).

Ve vzorcích byl obsah humusu stanoven jako oxidovatelný uhlík spálením v chromsírové směsi. Oxidometrické stanovení (metoda Walkley – Blaf, modif. Novák – Pelíšek).

Tab. 3 Hodnocení obsahu humusu (Jandák, Prax, Pokorný, 2001)

zásoba humusu	obsah humusu v %
extrémně nízká	menší než 0,5
velmi nízká	0,5-1
nízká	1 až 2
střední	2 až 3
dobrá	3 až 5
velmi dobrá	více jak 5

Kvalita humusu

Kvalita organické hmoty se posuzuje podle poměru zastoupení huminových kyselin a fulvokyselin, kdy při zvyšování obsahu huminových kyselin vzrůstá kvalita humusu (Raus, Čechová, Šabatka, 1999). U většiny našich půd je poměr HK : FK menší než 1. Čím je poměr širší, tím je humus kvalitnější. Kvalitu humusu posuzujeme také na základě vzájemného poměru mezi uhlíkem a dusíkem v půdě. Optimální poměr je 10 : 1 (Pokorný, Střalková, Podešvová, 2001).

Stanovení kvality humusových látek a barevného koeficientu (Q4/6) bylo provedeno spektrofotometricky. Barevný koeficient (kvocient Q4/6) a barevné křivky mohou alespoň částečně charakterizovat chemickou strukturu huminových kyselin, typy vazeb molekule, stupeň jejich kondenzace a disperzity.

Celkový obsah uhlíku a dusíku v humusovém horizontu byl stanoven elementární mikroanalýzou a ze zjištěných hodnot byl vypočítán poměr C:N.

Bazální respirace

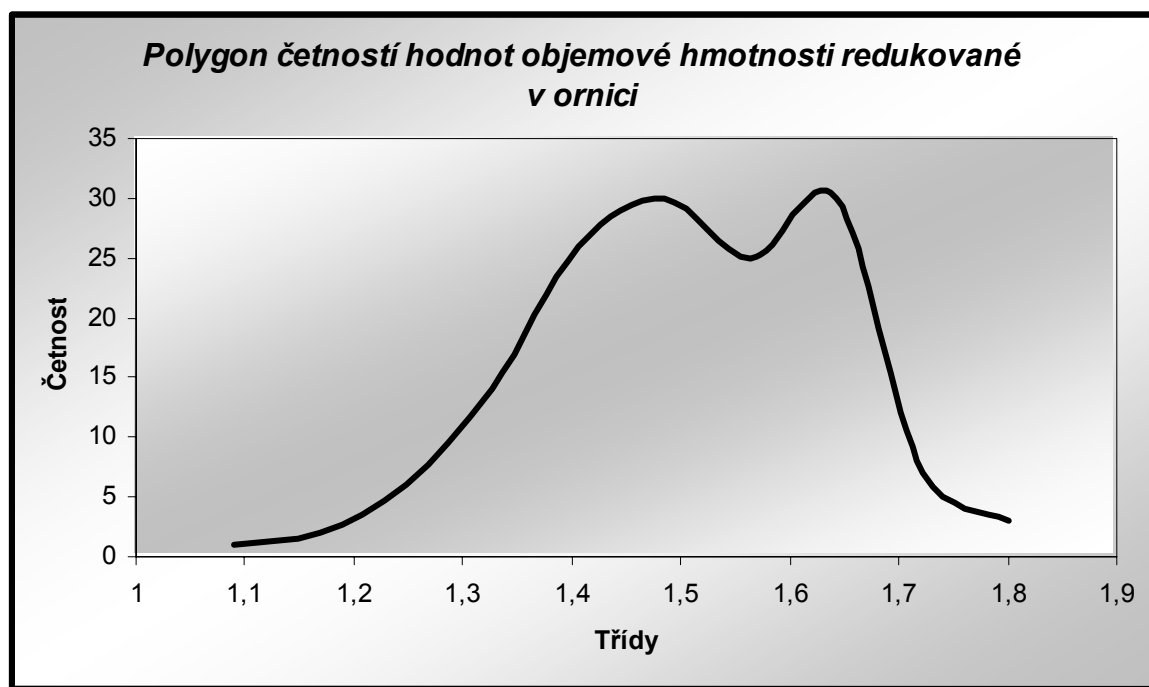
Hodnoty pod 5 znamenají nízkou bazální respiraci, hodnoty v rozmezí 5 – 10 střední bazální respiraci a hodnoty nad 10 vysokou bazální respiraci. Při měření bazální respirace za konstantních vlhkostních a teplotních podmínek v laboratoři závisí množství uvolněného CO₂ z půdy pouze na množství a dostupnosti organických látek v půdním vzorku a na schopnosti přítomných organismů je využívat (Šantrůčková, 1993).

VÝSLEDKY A DISKUZE

Objemová hmotnost reduková

Rozbor zkoumaných vzorků ornice ukázal, že hodnoty objemové hmotnosti reduková se pohybují v rozmezí 1,09 až 1,8 g.cm⁻³. Průměrná hodnota těchto vzorků byla 1,47 g.cm⁻³. Nejčastěji byla zastoupena hodnota 1,62 g.cm⁻³. Hodnota rozptylu je 0,019. Špičatost není statisticky průkazná. Šikmost je statisticky průkazná.

Graf 1

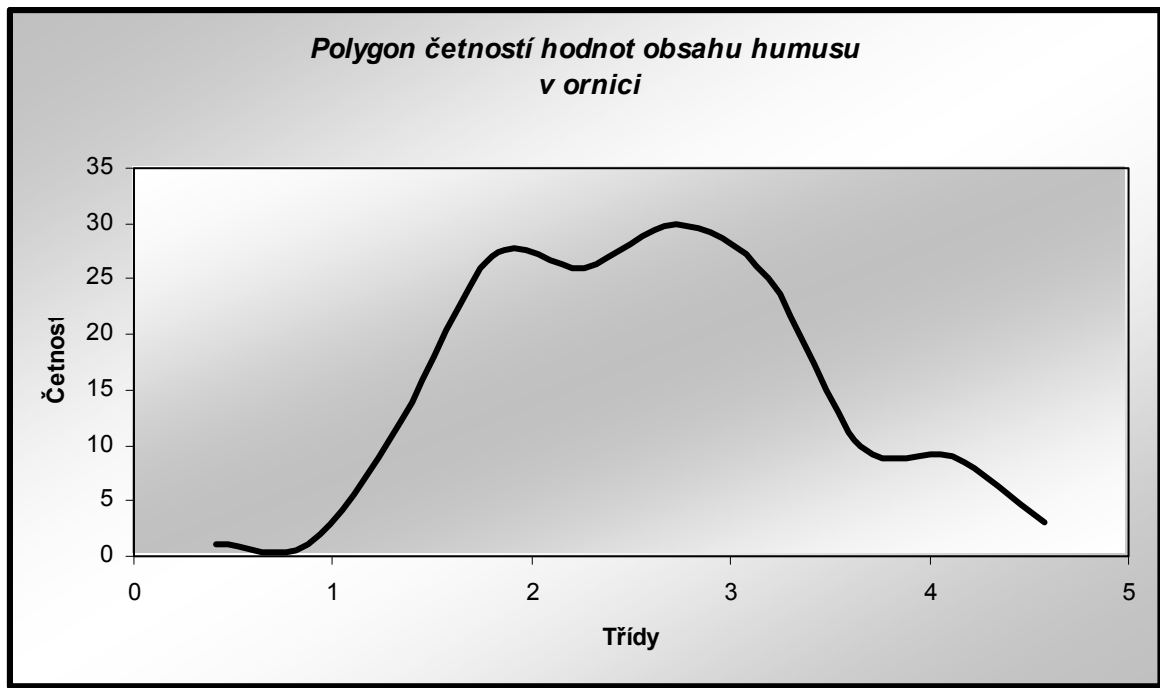


Vzhledem k tomu, že zjištěná objemová hmotnost (1,47 g/ cm³) přesahuje limit uváděný Šimonem a Lhotským (1989) – 1,45 g/cm³, se vytváří nepříznivá kombinace vysoké objemové hmotnosti a max. kapilární kapacity diagnostikující trvalé poruchy půdní úrodnosti, které není možno řešit běžnými agrotechnickými postupy, ale je nutné upravit vlastnosti chemické.

Obsah humusu

Orniční hodnoty obsahu humusu se pohybují v rozmezí od 0,41 do 4,58 %. Průměrně činí 2,339 %. Nejčastěji se vyskytující hodnotou zkoumaných vzorků je 2,02 %. Hodnota rozptylu je 0,653. Špičatost není statisticky průkazná. Šikmost je statisticky průkazná.

Graf 2

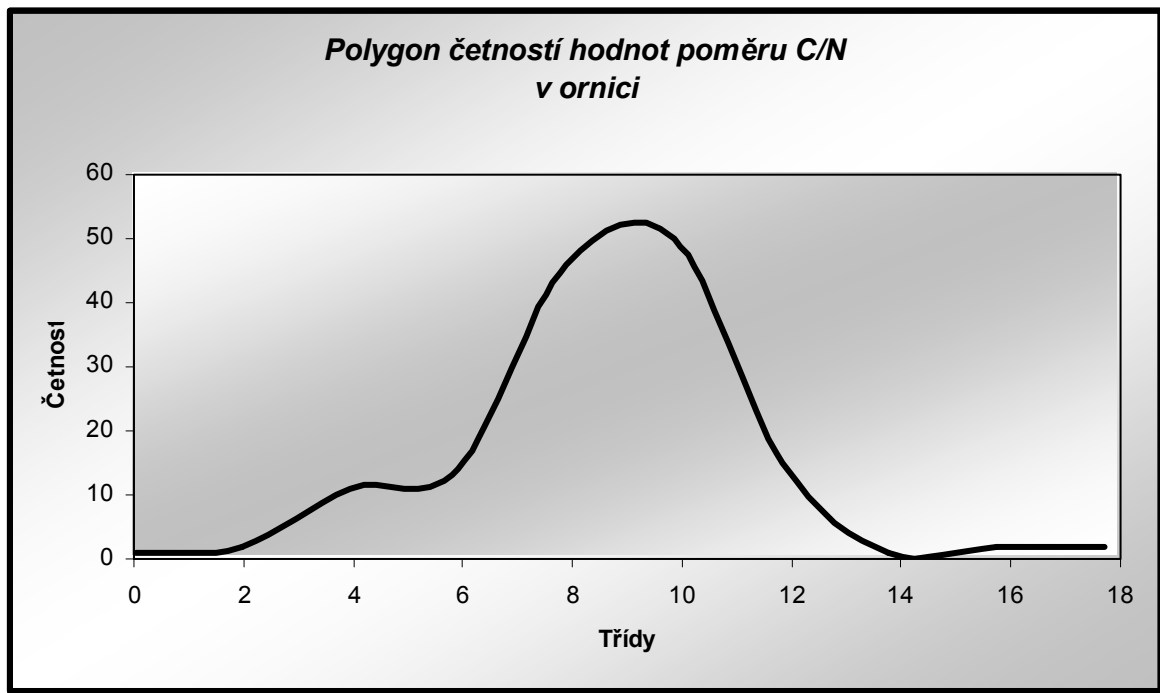


Obsah humusu byl stanoven 2,34 %, což se v literatuře uvádí jako průměrné množství (Prax, Jandák, Pokorný, 2001).

Poměr C/N

V odebraných vzorcích ornice byla jejich zkoumáním zjištěna hodnota rozptylu poměru C/N 7,072. Průměr souboru činí 7,744. Hodnoty se pohybují od 0,023 do 17,711. Nejčastější hodnota je 6,753. Špičatost a šikmost jsou statisticky průkazné.

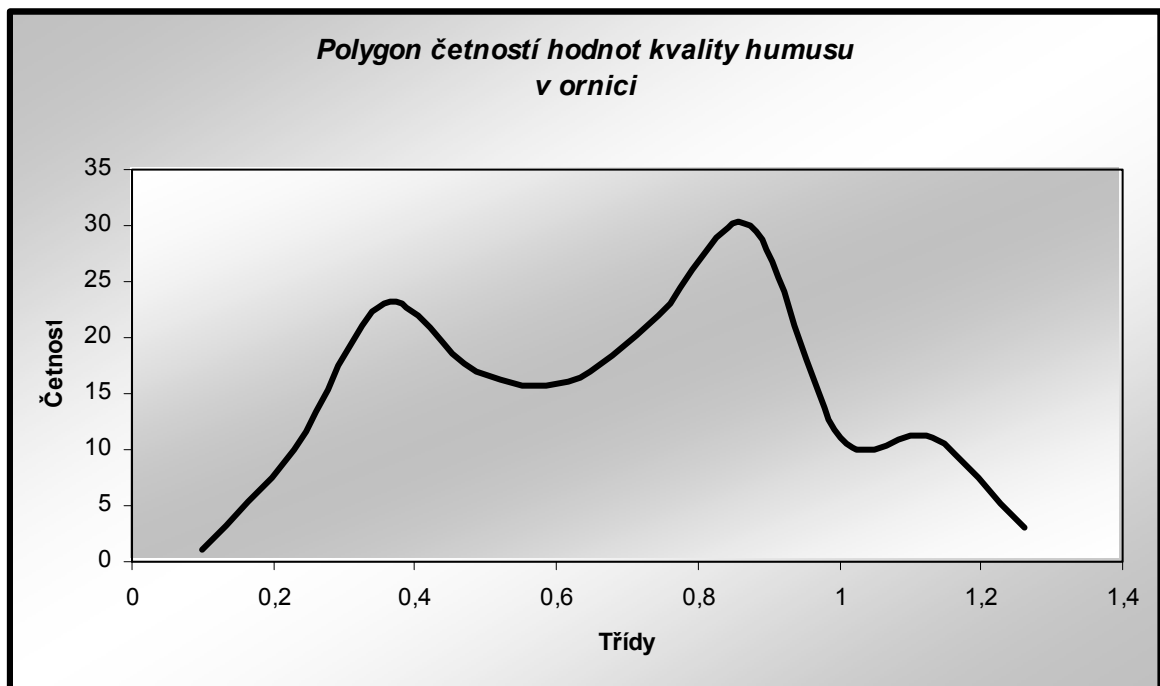
Graf 3



Kvalita humusu

V odebraných vzorcích ornice byla jejich zkoumáním zjištěna hodnota rozptylu kvality humusu 0,084. Průměr souboru činí 0,629. Hodnoty se pohybují od 0,1 do 1,26. Nejčastější hodnota je 0,74. Špičatost je statisticky průkazná. Šikmost není statisticky průkazná.

Graf 4



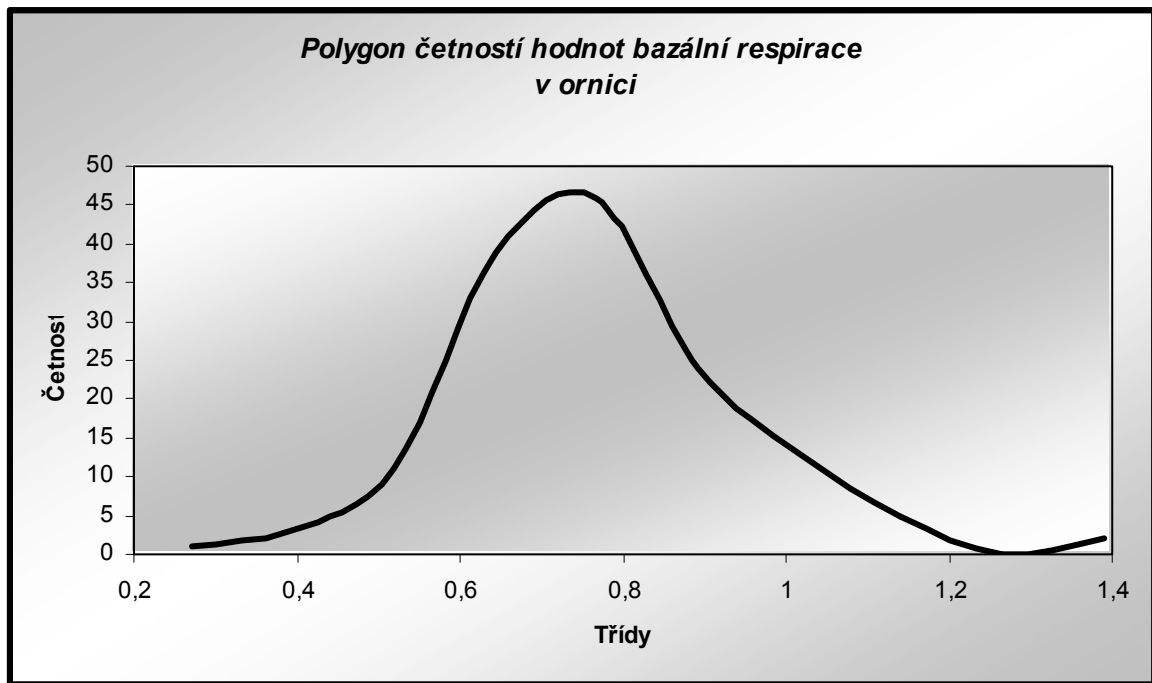
Poměr C : N je jedním z ukazatelů kvality humusu. Je-li poměr nižší než 10, je považován za ukazatele dobré kvality humusu. Naopak, čím je číslo větší než 10, tím je humus méně kvalitní. Situace se komplikuje, je-li do celkového hodnocení kvality půdy zahrnut poměr huminových kyselin k fulvokyselinám. Ten by se měl pohybovat kolem hodnoty 1. V hodnoceném souboru je průměrná hodnota HK : FK 0,63. Nízká kvalita humusu diagnostikuje špatnou syntézu vysokomolekulárních organických látek typu huminových kyselin a nízký poměr C : N je spíše daný relativně nízkým obsahem organických látek. (Sáňka, Materna, 2004)

Tento poznatek lze vysvětlit nevhodnou strukturou zem. systému zvláště nevyvážeností mezi zdroji a spotřebiteli uhlíku, způsobené malým množstvím chovaných polygastrických zvířat, nedostatečným zastoupením zdrojů uhlíku v osevních postupech a používáním slámy obilnin jako organického hnojiva.

Bazální respirace

Rozbor zkoumaných vzorků ornice ukázal, že hodnoty bazální respirace se pohybují v rozmezí 0,27 až 1,39 mg CO₂/kg/hod. Průměrná hodnota těchto vzorků byla 0,708 mg CO₂/kg/hod . Nejčastěji byla zastoupena hodnota 0,69 mg CO₂/kg/hod. Hodnota rozptylu je 0,032. Špičatost a šikmost jsou statisticky průkazné.

Graf 5



Průměrná hodnota bazální resp. je 0,71 mg CO₂ na 100 g /hod a ve srovnání s literárními podklady je mírně snížena. Novák (1969) uvádí v širokém průměru hodnotu 0,77 mg CO₂ na 100g/hod.

ZÁVĚR

Jsou hodnoceny výsledky stanovení fyzikálních, chemických a biologických vlastností ze vzorků odebraných na 144 pozemcích střední Moravy.

Zjištěná objemová hmotnost $1,47 \text{ g/cm}^3$ přesahuje uváděný limit pro hlinité půdy $1,45 \text{ g/cm}^3$. Při statistickém hodnocení bylo zjištěno poškození souboru patrné z dvouvrcholového rozložení četností. Časem patrně dojde ke vzniku dvou souborů s rozdílnými vlastnostmi. Obsah humusu byl stanoven 2,34 %, což se v literatuře uvádí jako průměrné množství. Bylo zjištěno částečné poškození patrné ze začínajícího dvouvrcholového rozložení. Získaný poměr C : N, který měl by se pohybovat kolem hodnoty 10, je 7,74 . Byl zjištěn výrazný vrchol rozdělení s nevýraznou levostrannou asymetrií. Průměrná hodnota HK : FK je 0,63. Je zde patrné poškození souboru vyplývající z dvouvrcholového rozložení četností. Časem patrně dojde ke vzniku dvou souborů s rozdílnými vlastnostmi. Nízká kvalita humusu diagnostikuje špatnou syntézu vysokomolekulárních organických látek. Průměrná hodnota bazální respirace je $0,71 \text{ mg CO}_2$ na 100 g /hod a ve srovnání s literárními podklady je mírně snížena. Byl zjištěn výrazný vrchol rozdělení s levostrannou asymetrií.

Po vyhodnocení výsledků bylo vytvořeno 5 kategorií hodnot výše uvedených půdních vlastností, jež byly shrnuty do tabulky.

Tab. 4 Kategorie půdních vlastností

Vlastnost	jednotky	VN	N	S	V	VV
Objemová hmotnost	(g/cm^3)	<1,25	1,26-1,40	1,41-1,54	1,55-1,69	>1,70
Obsah humusu	(%)	<1,2	1,2-2,0	2,1-2,7	2,8-3,6	>3,6
Kvalita humusu	(HK/FK)	<0,14	0,14-0,44	0,45-0,75	0,76-1,10	>1,10
Poměr uhlíku a dusíku	C/N	<3,8	3,8-6,4	6,5-9,1	9,2-11,8	>11,8
Bazální respirace	($\text{mg CO}_2/100\text{g/hod}$)	<0,45	0,45-0,61	0,62-0,78	0,79-0,95	>0,95

Legenda: VN- velmi nízká hodnota, N- nízká hodnota, S- střední hodnota, V- vysoká hodnota, VV- velmi vysoká hodnota

LITERATURA

Culek M. a kol.: Biogeografické členění České republiky. Enigma Praha, 1996, 347 s.

Jandák, J., Prax, A., Pokorný, E.: Půdoznalství. MZLU Brno, 2004, 140s.

Novák, B.: Respirace vzorků z profilů hlavních půdních typů. Rostlinná výroba 15(2) 1969, 151-155s.

Pokorný, E., Šarapatka, B.: Půdoznalství pro ekozemědělce. MZe ČR, 2003, 40s.

Pokorný, E., Stráalková, R., Podešvová, J. : Půdní humus, vybrané kapitoly z metodiky. Obilnářské listy č. 6, 2001, 108-120s.

Raus, A., Čechová, V., Šabatka, J. : Vliv půdochranného zpracování půdy na organickou hmotu. Úroda 6, 1999, 16-17s.

Sáňka, M., Materna, J. : Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR. Planeta 11, 2004, MŽP Praha, 84s.

Šantrůčková, H. : Respirace půdy jako ukazatel její biologické aktivity. Rostlinná výroba č. 9, 1993, 769 – 778s.

Šimon, J., Lhotský, J. : Zpracování a zúrodnování půd. Státní zemědělské nakladatelství Praha 1989, 320s.

www.chmi.cz