

STATISTICKÉ ZHODNOCENÍ ABERACÍ ČERNOZEMÍ NA ÚZEMÍ MORAVY PŘI KOMPLEXNÍM PRŮZKUMU PŮD

V. Vlček, E. Pokorný

Došlo: 20. prosince 2005

Abstrakt

VLČEK, V., POKORNÝ, E.: *Statistical treatment of aberration of chernozems in area Moravia against complex soil survey*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2006, LIV, No. 2, pp. 181–192

In this paper, an attempt at measure formulation of aberration in the set of results of soil analyses observed on chernozems within Soil science is presented. The statistical evaluation was realized based on the report results from separate districts. The chernozem (regardless of subtype) were chosen as suitable for statistical evaluation. The analysis of one character was calculated for the set of results in topsoil (0–30 cm) and subsoil (30–60 cm). The comparison of average content in topsoil and subsoil was made by t-test. The significant difference is shown in content of humus (topsoil 2.61% and subsoil 1.86%), phosphorus (topsoil 8.31 mg/100 g, subsoil 4.75 mg/100 g) and kalium (topsoil 16.28 mg/100 g and subsoil 9.96 mg/100 g). There is no significant difference in other characters such as content of particles under 0,01 mm (topsoil 40.16% and subsoil 42.67%), exchange reaction (topsoil 7.03 and subsoil 7.00) and CEC – cation exchange capacity (topsoil 23.74 mmol/100 g and subsoil 23.50 mmol/100 g). With respect to chernozems character it can be deduced, that in most of not anthropically influenced samples from mollic horizon the similar features were observed in both monitored depths. This presumption is supported also by observed differences: humus content in topsoil was distinctly increased by addition of organic substances in organic fertilisers and by cultivation of perennial forage crops. The aberration was not observed in soil reaction. This fact could be interpreted by suppressor soil ability. Similarly, no aberration was documented in CEC. In view of quality/health of soils it is positive detection because both: exchange reaction and CEC are classified in basic soil characters. The maximal aberration was observed in phosphorous content in topsoil (with log-normal (extreme) distribution of results) and, somewhat less, in kalium content. Both characters are classified in most anthropically affected due to the addition of both components in fertilisers. Similar situation can be monitored also in the influence of humus content.

chernozems, Complex Soil survey, Moravia, aberration, texture, volume of humus, pH, CEC, exploitable nutrients

Půda a především pak úrodná půda byla od pradávna zdrojem obživy obyvatel. I v současné době patří Morava mezi nejúrodnější oblasti v České republice. To umožňují nejen klimatické podmínky, ale především vysoký podíl úrodné černozemě. Tyto uvedené skutečnosti přirozeně určují produkční potenciál zemědělských půd, který je nejvyšší v okrese Břeclav. V současné době jsou černozemě využívá-

ny zejména jako orná půda. Malá část je využívána i jako sady, vinice a jen malé oblasti jsou z různých důvodů zalesněné. Na území našeho státu jde o nejhodnotnější půdy vůbec, i když vlivem klimatu často trpí vysycháním (výjimku tvoří pouze černozem lužní). Černozemě jsou vhodné pro naše nejnáročnější plodiny – cukrovku, pšenici, ječmen, kukuřici, vjetěšku. Zemědělství v minulých desetiletích však mělo

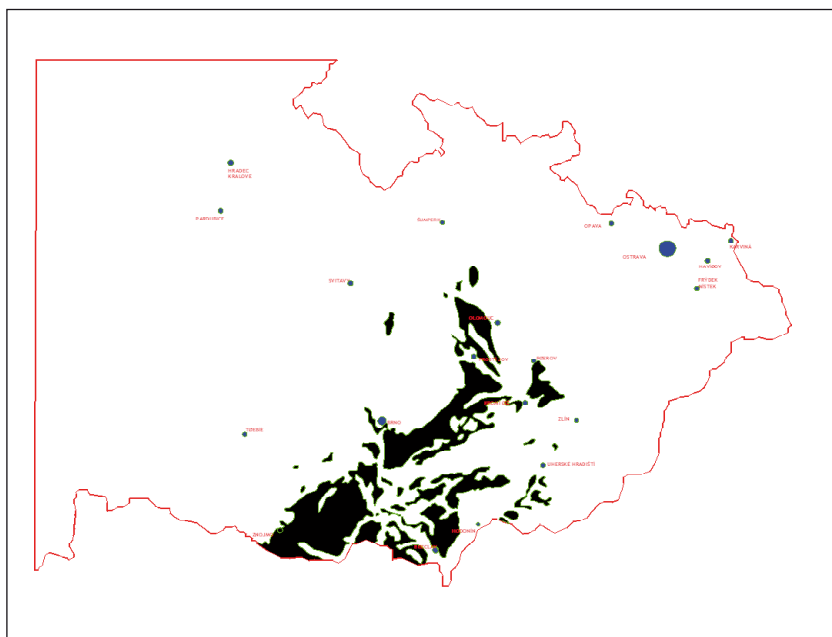
často i negativní dopady na stav orné půdy, a proto jsou dnes časté různě poškozené, případně erozní formy s mělkým humusovým horizontem. Od roku 1936 došlo například k nárůstu hnojení průmyslovými hnojivy z 13,1 kg čistých živin na hektar na 245,9 kg čistých živin na hektar v roce 1981 (ZACHAR, D., 1985). Tyto a další snahy o intenzifikaci zemědělství měly samozřejmě své dopady na půdu. Je proto vhodné vědět jak půda vypadala kdysi, aby ji bylo možno konfrontovat se současným stavem. Půda se v tomto případě bere jako statistický celek, nesrovnáváme jednotlivé pozemky mezi sebou. Výsledky komplexního průzkumu půd bereme jako jediný statistický soubor a hodnotíme jej analýzou jedné proměnné tak, aby bylo z rozložení četnosti patrné, do jaké míry je soubor antropogenně ovlivněn – tzn. exces, asymetrie, atd.

Tyto půdy najdeme v našich nejsušších a také nejteplejších oblastech (pro Moravu viz Tab. I.) většinou do 300 (400) m n. m. Vznikaly v raných obdobích postglaciálu pod původní stepní, popř. lesostepní vegetací. Roční úhrn srážek v černozemních oblastech je 450–700 mm, průměrná roční teplota 7–9 °C (URL 3). Jde o hluboko-humózní půdy s více jak 30 cm mocným (většinou nad 50 cm), tmavým čer-

nickým horizontem Ac. Vznikaly intenzivní akumulací a kondenzací organické hmoty, na karbonátových sedimentech (spraše, sprašové písky a slíny). V České republice je najdeme na asi 11 % ZPF (JANDÁK, J., 2001), na Moravě jde o necelých 18 % ZPF.

Od černozemí se očekávají tyto některé ze základních parametrů:

- obsah humusu je v literatuře specifikován poměrně široce cca 2–12 % – viz přehled
 - 2,6–6 % v ornici a 1,5–5,2 % v podorniči (BUJNOVSKÝ, R., JURÁNI, B., 1995)
 - 1,9–3 % pro ornici (JANDÁK, J., 2001)
 - 1,9–4,5 % pro ornici (JŮVA, K., 1975)
 - 3–12 % pro ornici (KOLEKTIV AUTORŮ, 1966)
 - 2–4,5 % pro ornici (NĚMEČEK, J., A KOL., 2001)
 - 2–4 % pro ornici (SVOBODA, J., A KOL., 2001)
- pH neutrální až slabě alkalické, v rámci KPP (BUJNOVSKÝ, R., JURÁNI, B., 1995) byly nicméně hodnoty nižší 6,6 v ornici a 6,7 v podorniči
- T cca 250–300 mmol(+)/kg a výše (JANDÁK, J., 2001), (NĚMEČEK, J., A KOL., 1967).



1: Rozšíření černozemí na Moravě (TOMÁŠEK, M., 2003)

MATERIÁL A METODIKA

Statistické vyhodnocení komplexního průzkumu půd probíhalo na základě výsledků získaných ze zpráv pro jednotlivé okresy (KOLEKTIV AUTORŮ 1961–1970). Z celkových 25 okresů jež se na Mora-

vě (severní a jižní) nacházejí (URL 3), se černozemě fyzicky vyskytují pouze ve 13 okresech.

Největší zastoupení (6 okresů) je v Brněnském kraji: jsou to okresy Blansko, Brno-venkov, Břeclav, Hodonín, Vyškov a Znojmo. Okres Brno-město byl vyřazen již předem, i když i zde, jak napovídá okresní

zpráva, se nacházejí černozemě. Je to patrné i z názvů ulic (Černopolní), případně celých městských čtvrtí (Černá pole). Předpoklad byl takový, že charakter vlastního území města se změnil a v budoucnu ještě dále změni natolik, že využití těchto půd jako půd zemědělských nebude v budoucnu možné, případně bude dosti omezené. Navíc se již dnes jedná z valné části o zastavěné plochy.

Kraj Olomoucký (3 okresy), a to okresy Olomouc, Prostějov a Přerov. V okresech Jeseník a Šumperk se černozemě nevyskytují.

Kraj Zlínský (3 okresy): jde o okresy Kroměříž, Uherské Hradiště, Zlín. Okres Vsetín černozemě nemá.

Kraj Vysočina (1 okres), a to okres Třebíč. V okresech Žďár nad Sázavou a Jihlava se černozemě nevyskytují.

Kraj Moravskoslezský nemá žádné zastoupení černozemí.

Celkový přehled je uveden v Tab. I., případně v Obr. 1.

I: Přehled ploch černozemí v jednotlivých okresech (NĚMEČEK, J. a kol., 1967)

Okres	výměra (ha)	Zastoupení v ZPF okresu (%)	Počet sond
Blansko	3 221	6,10	4
Brno-venkov	24 371	37,04	13
Břeclav	65 384	75,24	26
Hodonín	41 217	56,67	14
Kroměříž	10 385	20,50	4
Olomouc	18 787	22,90	6
Prostějov	22 842	40,17	11
Přerov	10 490	16,88	7
Třebíč	112	0,12	2
Uherské Hradiště	7 464	11,98	7
Vyškov	22 227	44,31	13
Zlín	29	0,05	1
Znojmo	29 180	25,31	10
Celkem	255 709	-	118

Pro statistické vyhodnocení byly vybrány všechny černozemě (bez ohledu na subtyp). Za komplexního průzkumu půd (1961–1970) bylo na Moravě v těchto okresech vytipováno a následně vykopáno kolem 118 typických výběrových sond (pouze co se týče ČM). Z těchto sond byly následně odebírány vzorky a dělán podrobnější výzkum – zrnitostní a chemický. Z těchto vlastností jsme pro statistické vyhodnocení vybrali následující ukazatele: zrnitost, humus, výměnné pH, KVK (T), obsah P_2O_5 a K_2O .

Moravských černozemí máme 255 709 ha, což je cca 5,99 % ZPF (vycházíme-li z údajů pro rok 2003, že ZPF má 4 269 000 ha) (URL 2). Profily v těchto sondách pak byly rozděleny na ornici (0–30 cm) a podorniční (30–60 cm) a tyto jsou odděleně statisticky zpracovávány.

Pro vyhodnocení je použita popisná statistika (střední hodnota, chyba střední hodnoty, modus, medián, směrodatná odchylka, rozptyl, špičatost, šikmost, případně maximum a minimum pro hladiny spolehlivosti 95 %). Následně se vytvářel histogram četnosti. Z histogramu se pak tvořil bodový graf spojený hladkými spojnicemi, v programu Excel (ORWIS, W. J., 1996).

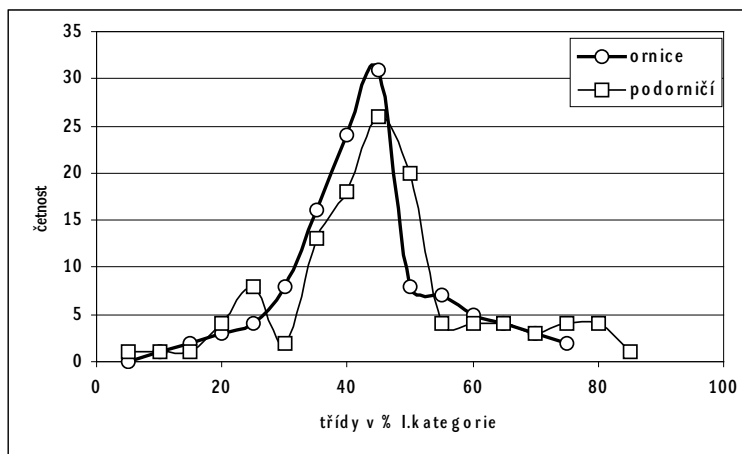
VÝSLEDKY A DISKUSE

Zrnitost

V průměru se jedná o půdy středně těžké, hlinité (jílnaté částice 30–45 %) u ornice i podorničí – viz Obr. 2. I zde se ale nacházejí extrémy – písčité (ornice i podorničí – okres Hodonín ČM na vápnitých navá-

tých píscích uložených na čistých navátých píscích) případně jílovitá (ornice 71,8 % jíl. částic ČM hluboko solončakovaná, na slinitých horninách karpatského flyše – státní statek Hrušky, okres Vyškov) či jíl (podorničí 81 % jílnatých částic – ČM karbonátová na slinitých horninách karpatského flyše, k. ú. Uher-

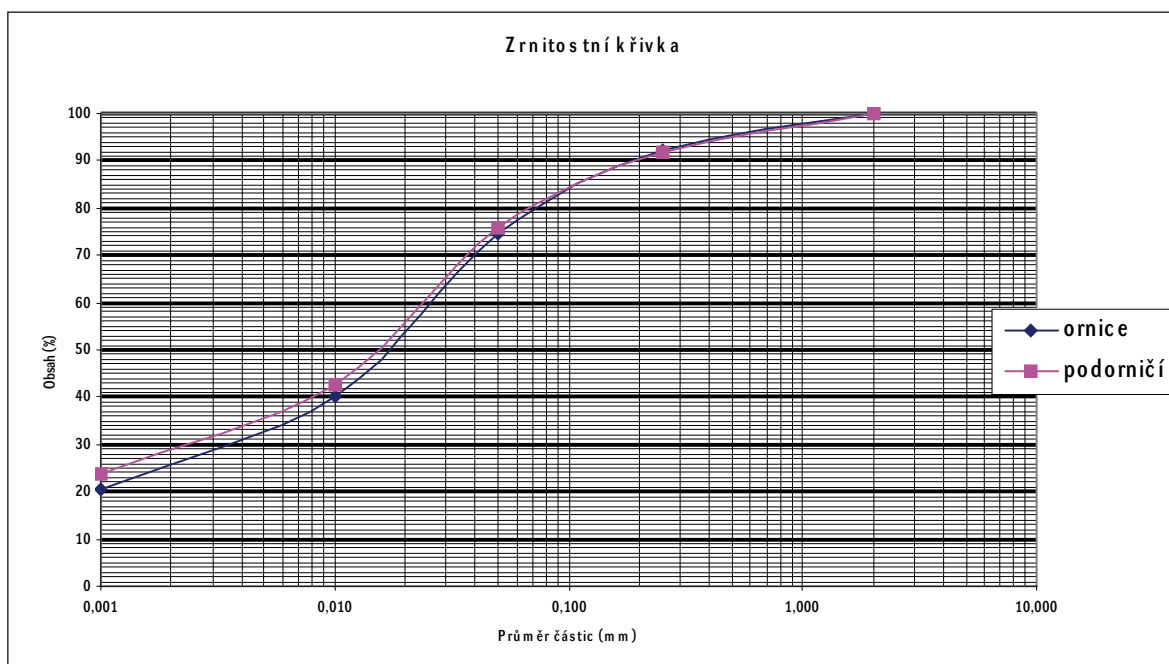
čice, okres Břeclav). Na Obr. 2. je četnost rozdělení I. kategorie. V Tab. II je pak uvedena statistická analýza pro Obr. 2. Na Obr. 3. je uvedena průměrná zrnitostní křivka pro Moravské černozemě, jak podle Komplexního průzkumu půd vychází.



2: Zrnitost do 0,01 mm v %

II: Popisná statistika pro zrnitost do 0,01 mm v Obr. 2

	Ornice (0–30 cm)	Podorničí (30–60 cm)
Střední hodnota	40,16	42,67
Chyba střed. hodnoty	1,12	1,38
Medián	40,5	42,1
Modus	41,4	38,7
Směrodatná odchylka	12,15	14,96
Rozptyl výběru	147,7	223,91
Špičatost	0,73	0,61
Šikmost	0,23	0,32
Rozdíl max. – min.	65,5	77,33
Minimum	6,3	3,67
Maximum	71,8	81
Součet	4738,59	5035,57
Počet	118	118
Hladina spolehlivosti (95,0 %)	2,22	2,73



3: Průměrná zrnitostní křivka Moravských černozemí v ornici a podorničí

Humus

Ornice

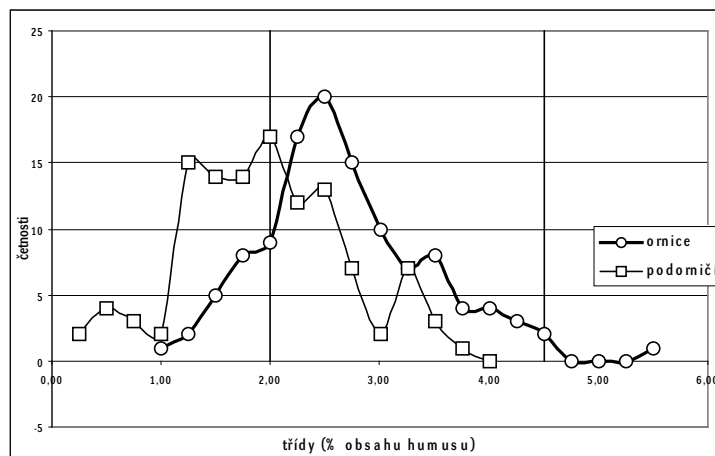
Průměrné hodnoty obsahu humusu v ornici se pohybují okolo 2,61 %. Nejmenší hodnota je 0,95 % (ČM akumulovaná na převážně písčitéch usazeninách překrývajících převážně slinité sedimenty mořského neogénu – k. ú. Dobré pole, okres Břeclav) a naopak největší hodnota 8,0 % (ČM lužní na převážně písčitéch usazeninách moř. neogénu překrývajících převážně slinité sedimenty mořského neogénu – k. ú. Mikulov, okres Břeclav).

Podorničí

Průměrné hodnoty obsahu humusu v podorničí jsou

oproti ornici v rámci očekávání nižší – 1,86 % (tedy cca o 0,75 %). Nejmenší hodnota 0,15 % (ČM silně smytá na slinitých horninách karpatského flyše – k. ú. Bohumilice, okres Břeclav), největší hodnota 4,84 % (ČM lužní na karpatském flyši v typickém vývoji výrazně vápnitým – k. ú. Kuželov, okres Hodonín).

Obsahy humusu se na ČM Moravy obecně pohybovaly okolo 2,61 % v ornici, což je hodnoceno jako střední obsah. V extrémech i jako velmi nízký a velmi vysoký. V podorničí hodnoceno jako nízký obsah (průměrně 1,86 %). Extrémy se ve značné míře vyskytují v okrese Břeclav, což vzhledem k poměru zastoupení a výměře je vcelku pochopitelné. Na Obr. 4 je četnost rozdělení obsahu humusu v %. V Tab. III je pak uvedena statistická analýza pro Obr. 4.



4: Obsah humusu v % s označením typického obsahu humusu pro ČM dle Němečka (NĚMEČEK, J. a kol., 1967)

III: Popisná statistika pro obsah humusu v Obr. 4

	Ornice (0–30 cm)	Podorníčí (30–60 cm)
Střední hodnota	2,61	1,86
Chyba střed. hodnoty	0,086	0,074
Medián	2,43	1,86
Modus	2,34	2,1
Směrodatná odchylka	0,93	0,80
Rozptyl výběru	0,86	0,66
Špičatost	9,14	0,88
Šikmost	2,03	0,44
Rozdíl max. – min.	7,05	4,69
Minimum	0,95	0,15
Maximum	8	4,84
Součet	305,84	217,98
Počet	117	117
Hladina spolehlivosti (95,0 %)	0,1698	0,1471

Půdní reakce výměnná (pH/KCl)**Ornice**

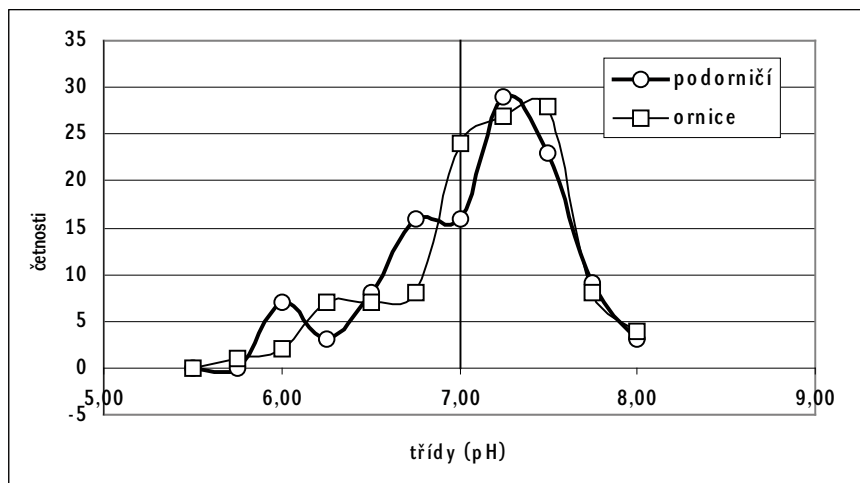
Průměrné hodnoty půdní reakce v ornici se pohybují okolo 7,03. Nejmenší hodnota je 5,9 (ČM na vápnitých navátých písčích – k. ú. Tvrdonice, okres Břeclav) a naopak největší hodnota 7,8 (většinou ČM na spraši či ČM karbonátová – k. ú. Březí, okres Břeclav, k. ú. Šardice, Prušánky, Tvarožná Lhota v okrese Hodonín).

Podorníčí

Průměrné hodnoty půdní reakce v podorníčí byly oproti ornici o něco nižší – 7,00. Nejnížší hodnota je rovněž oproti ornici nižší 5,8 (ČM na vápnitých navá-

tých písčích – k. ú. Tvrdonice, okres Břeclav, ČM degradovaná na spraši – k. ú. Lukov, okres Třebíč a k. ú. Hoštice, okres Vyškov, ČM lužní na spraši – k. ú. Babice, okres Uherské Hradiště), největší hodnota 7,8 (ČM na spraši – k. ú. Tvarožná Lhota a Prušánky, okres Hodonín).

Půdní reakce se na ČM Moravy obecně pohybovaly okolo 7 v ornici i podorníčí, což je hodnoceno jako neutrální půdní reakce. V extrémech i jako kyselá a mírně zásaditá. Nízké hodnoty značí probíhající odvěpňování. Tato domněnka je podpořena i faktem vysokých hodnot pH v matečném substrátu. Důvodem bylo pravděpodobně hnojení bez adekvátních dodávek vápenatých hmot. Na Obr. 5 je četnost rozdělení výměnného pH. V Tab. IV je pak uvedena statistická analýza pro Obr. 5.



5: Výměnné pH (s vyznačeným neutrálním pH)

IV: Popisná statistika pro výměnné pH v Obr. 5

	Ornice (0–30 cm)	Podorníčí (30–60 cm)
Střední hodnota	7,03	6,996
Chyba střed. hodnoty	0,042	0,045
Medián	7,1	7,1
Modus	7,3	7,1
Směrodatná odchylka	0,45	0,48
Rozptyl výběru	0,20	0,23
Špičatost	0,20	0,04
Šikmost	-0,70	-0,68
Rozdíl max. – min.	2,1	2
Minimum	5,7	5,8
Maximum	7,8	7,8
Součet	815,2	797,5
Počet	116	114
Hladina spolehlivosti (95,0 %)	0,082	0,089

Velikost sorpčního kapacity (T)

Ornice

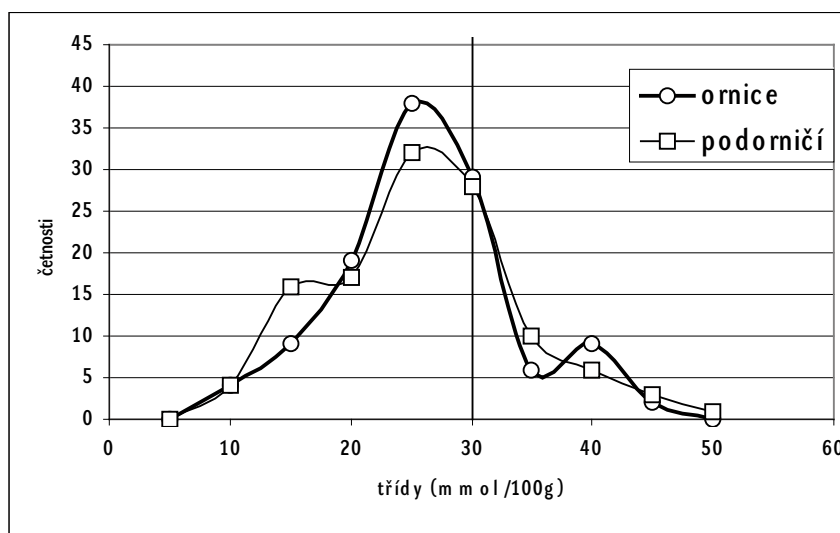
Průměrná hodnota maximální sorpční kapacity T v ornici je 237,38 mmol/kg. Nejmenší hodnota je 52 mmol/kg (ČM degradovaná na spraši, okres Břeclav) a naopak největší hodnota 446 mmol/kg (ČM lužní na slinitém jílu, k. ú. Újezdec v okrese Přerov).

Podorníčí

Průměrné hodnoty maximální sorpční kapacity T v podorníčí byly oproti ornici o něco nižší, 235,05 mmol/kg. Nejnižší hodnota je 69 mmol/kg (ČM karbonátová na převážně písčitéch usazeninách

mořského neogénu – k. ú. Břeží, okres Břeclav), největší 475 mmol/kg (ČM lužní na převážně slinitých sedimentech mořského neogénu – k. ú. Lysice, okres Blansko).

Velikost SK se na ČM Moravy pohybovaly v poměrně širokém rozmezí 52 mmol/kg v ornici (respektive 69 mmol/kg v podorníčí) u nejnižších po zhruba 450 mmol/kg v ornici (respektive 475 mmol/kg v podorníčí). Průměrně 235 mmol/kg, což je hodnoceno jako střední vyšší sorpční kapacita. Na Obr. 6 je četnost rozdělení sorpční kapacity (T) v mmol/100 g. V Tab. V je pak uvedena statistická analýza pro Obr. 6.



6: Velikost sorpční kapacity T v mmol/100 g (hranice je pro 300 mmol/1000 g)

V: Popisná statistika pro velikost sorpční kapacity (T) v Obr. 6

	Ornice (0–30 cm)	Podorníči (30–60 cm)
Střední hodnota	23,74	23,50
Chyba střed. hodnoty	0,69	0,74
Medián	23,43	23
Modus	28	27,5
Směrodatná odchylka	7,38	7,95
Rozptyl výběru	54,54	63,24
Špičatost	0,3459	0,1524
Šikmost	0,2121	0,3527
Rozdíl max. – min.	39,2	40,6
Minimum	5,4	6,9
Maximum	44,6	47,5
Součet	2753,66	2750,08
Počet	116	117
Hladina spolehlivosti (95,0 %)	1,3582	1,4561

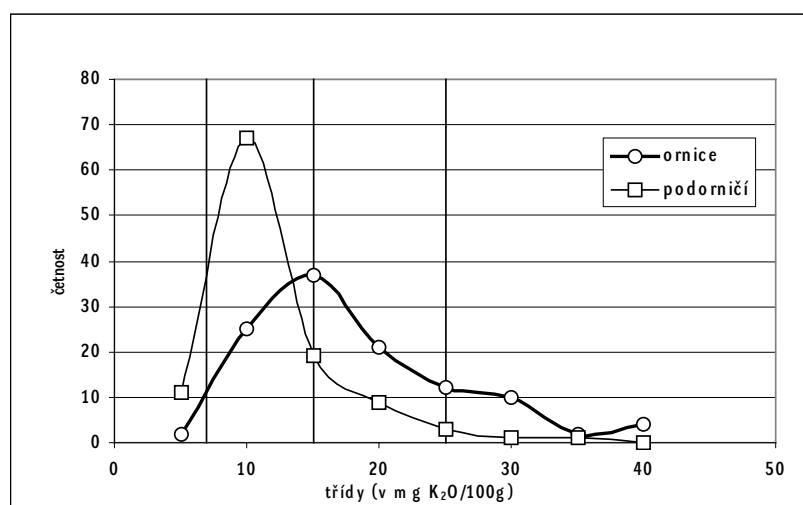
Obsah draslíku K_2O **Ornice**

Průměrné hodnoty obsahu draslíku v ornici se pohybují okolo 16,28 mg/100 g, to je hodnoceno jako dobrá zásoba. Nejmenší hodnota je 2 mg/100 g, hodnoceno jako malá zásoba (ČM lužní hluboko solončakovaná na slinitých horninách karpatského flyše – k. ú. Šitbořice, okres Břeclav) a naopak největší hodnota 40 mg/100 g, hodnoceno jako velmi dobrá zásoba (ČM na spraši překrývající vápnité naváté pisky, k. ú. Hrušky, okres Břeclav a ČM na karpatském flyši v typickém vývoji výrazně vápnitém k. ú. Kněždub, okres Hodonín).

Podorníči

Průměrné hodnoty obsahu draslíku v ornici se pohybují okolo 9,96 mg/100 g, to je hodnoceno jako střední zásoba. Nejmenší hodnota je 3 mg/100 g, hodnoceno jako malá zásoba (ČM silně smytá na spraši – k. ú. Bulhary, okres Břeclav) a naopak největší hodnota 31 mg/100 g hodnoceno jako velmi dobrá zásoba (ČM degradovaná na slinitém jílu – k. ú. Horní Moštěnice, okres Přerov).

Velikost zásoby drasla K_2O byla v průměru na ČM Moravy dobrá (ornice), respektive střední (podorníči). Na Obr. 7 je četnost rozdělení obsahu K_2O v mg/100 g. V Tab. VI je pak uvedena statistická analýza pro Obr. 7. V Tab. VIII jsou pak uvedeno hodnocení obsahu K_2O .

7: Obsah K_2O v mg/100 g

VI: Popisná statistika pro obsah K_2O v Obr. 7

	Ornice (0–30 cm)	Podorníčí (30–60 cm)
Střední hodnota	16,28	9,96
Chyba střed. hodnoty	0,74	0,47
Medián	14	9
Modus	14	6
Směrodatná odchylka	7,91	4,91
Rozptyl výběru	62,5	24,15
Špičatost	1,037	4,11
Šikmost	1,089	1,787
Rozdíl max. – min.	38	28
Minimum	2	3
Maximum	40	31
Součet	1840,2	1106
Počet	113	111
Hladina spolehlivosti (95,0 %)	1,4736	0,9244

Obsah fosforu P_2O_5 **Ornice**

Průměrné hodnoty obsahu fosforu v ornici se pohybují okolo 8,31 mg/100 g, to je hodnoceno jako malá zásoba. Nejmenší hodnota je 0,1 mg/100 g hodnoceno jako malá zásoba (ČM na vápnitých navátých písčích – k. ú. Tvrdonice, okres Břeclav) a naopak největší hodnota 53 mg/100 g hodnoceno jako dobrá zásoba (ČM typická na převážně jílovitých sedimentech mořského neogénu – vápnitých k. ú. Chvalkovice, okres Vyškov).

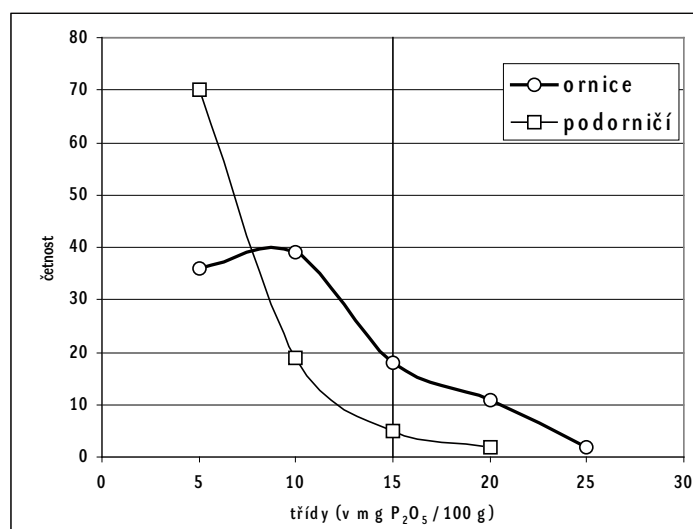
Podorníčí

Průměrné hodnoty obsahu fosforu v ornici se pohy-

bují okolo 4,75 mg/100 g, to je hodnoceno jako malá zásoba. Nejmenší hodnota je 0,1 mg/100 g hodnoceno jako malá zásoba (ČM na vápnitých navátých písčích k. ú. Tvrdonice, okres Břeclav) a naopak největší hodnota 60 mg/100 g hodnoceno jako dobrá zásoba (ČM typická na převážně jílovitých sedimentech mořského neogénu vápnitých – k. ú. Chvalkovice, okres Vyškov).

Velikost zásoby fosforu byla v průměru na ČM Moravy malá (ornice i podorníčí).

Na Obr. 8 je četnost rozdělení obsahu P_2O_5 v mg/100 g. V Tab. VII je pak uvedena statistická analýza pro Obr. 8. V Tab. VIII jsou pak uvedeno hodnocení obsahu P_2O_5 .

8: Obsah P_2O_5 v mg/100 g

VII: Popisná statistika pro obsah P_2O_5 v Obr. 8

	Ornice (0–30 cm)	Podorníčí (30–60 cm)
Střední hodnota	8,31	4,75
Chyba střed. hodnoty	0,64	0,68
Medián	6,3	3
Modus	5,1	3
Směrodatná odchylka	6,57	6,73
Rozptyl výběru	43,17	45,30
Špičatost	19,13	47,65
Šikmost	3,26	6,058
Rozdíl max. – min.	52,9	59,9
Minimum	0,1	0,1
Maximum	53	60
Součet	889,1	460,7
Počet	107	97
Hladina spolehlivosti (95,0%)	1,2593	1,3565

VIII: Zásoby K_2O a P_2O_5 v mg/100 g (viz označení hraničních hodnot v Obr. 7 a 8)

Zásoba	K_2O	P_2O_5
malá	0–7	0–15
střední	7–15	15–35
dobrá	15–25	35–60
velmi dobrá	nad 25	nad 60

Pojmem aberace se snažíme vyjádřit odchylku od přirozeného (původního) stavu půdy, jako součásti životního prostředí bioty (BEDRNA, Z., 2002). Hodnota, jíž je aberace vyjádřena, je v úzké korelaci s kvalitou životního prostředí a antropogenním ovlivněním pedosféry.

V této práci byl učiněn pokus o vyjádření míry aberace v souboru výsledků půdních analýz, získaných na černozemních půdách při Komplexním průzkumu zemědělských půd.

Míra aberace může být vyjádřena několika způsoby (BEDRNA, Z., 2002), pro náš případ byla zvolena statistická analýza jedné proměnné a kde je míra aberace dána hodnotami šikmosti a špičatosti souborů sledovaných vlastností.

Analýza jedné proměnné byla vypočtena pro soubor výsledků v ornici (0–30 cm) a podorníčí (30–60 cm) pro zrnitostní složení (resp. obsah jílnatých částic v %), obsah humusu (%), výměnnou reakci (pH/KCl), maximální sorpční kapacitu (mmol/100 g), obsah fosforu (mg/100 g) a obsah draslíku (mg/100 g). Srovnání průměrných obsahů v ornici a podorníčí bylo provedeno t-testem. Byl prokázán rozdílný obsah humusu (ornice 2,61 % a podorníčí 1,86 %), fosforu (ornice 8,31 mg/100 g, podorníčí 4,75 mg/100 g) a draslíku (ornice 16,28 mg/100 g a podorníčí 9,96 mg/100 g). U ostatních vlastností rozdíl v průměrných hodnotách

mezi ornici a podorníčí není. Vzhledem k černozemnímu charakteru prověřovaných půd se dá odvodit, že na antropogenně neovlivněné půdě byly ve většině případů (výjimkou jsou černozemě luvičské, dříve degradované; pokud by v souboru tento subtyp převažoval, byl by nalezen statisticky průkazný rozdíl v obsahu jílnatých částic v ornici a podorníčí, to však prokázáno nebylo) v černických horizontech podobné vlastnosti v obou hloubkách. Pro tuto domněnku svědčí i nalezené rozdíly: obsah humusu v ornicičním horizontu byl výrazně zvýšen dodáváním organických látek v organických hnojivech a pěstováním víceletých píceň. Analýzou jedné proměnné se pokusíme prokázat aberace podrobněji a zvláště v ornici a podorníčí. Ze sledovaných vlastností nebyla aberace prokázána u půdní reakce. To se dá vysvětlit tlumivou schopností půdy. Podobně nebyla aberace prokázána u celkové sorpční kapacity. Z hlediska kvality a zdraví půd je to zjištění příznivé, neboť jak tlumivost, tak sorpční kapacita patří mezi jejich základní atributy. Největší aberace byla zjištěna u obsahu fosforu v ornici, kde je rozložení výsledků log-normální (extrémní) a stejnému rozložení se blíží obsah draslíku. Obě veličiny patří k antropogenně nejvíce ovlivňovaným – dodáváním obou prvků v průmyslových hnojivech. Podobná situace je při ovlivňování obsahu humusu.

SOUHRN

V této práci byl učiněn pokus o vyjádření míry aberace v souboru výsledků půdních analýz, získaných na černozemních půdách při Komplexním průzkumu zemědělských půd ČSSR (KPP). Statistické vyhodnocení KPP probíhalo na základě výsledků získaných ze zpráv pro jednotlivé okresy. Pro statistické vyhodnocení byly vybrány všechny černozemě (bez ohledu na subtyp). Analýza jedné průměrné byla vypočtena pro soubor výsledků v ornici (0–30 cm) a podorničí (30–60 cm). Srovnání průměrných obsahů v ornici a podorničí bylo provedeno t-testem. Byl prokázán rozdílný obsah humusu (ornice 2,61 % a podorničí 1,86 %), fosforu (ornice 8,31 mg/100 g, podorničí 4,75 mg/100 g) a draslíku (ornice 16,28 mg/100 g a podorničí 9,96 mg/100 g). U ostatních vlastností: obsahu jílnatých částic (ornice 40,16 % a podorničí 42,67 %), výměnné reakce (ornice 7,03 a podorničí 7,00), celkové sorpční kapacity (ornice 23,74 mmol/100 g a podorničí 23,50 mmol/100 g) rozdíl v průměrných hodnotách mezi ornici a podorničím není. Vzhledem k černozemnímu charakteru půd se dá odvozovat, že v šedesátých letech minulého století na antropogenně relativně málo ovlivněné půdě byly ve většině případů v černických horizontech podobné vlastnosti v obou hloubkách. Pro tuto domněnku svědčí i nalezené rozdíly: obsah humusu v orničním horizontu byl výrazně zvýšen dodáváním organických látek v organických hnojivech a pěstováním víceletých píceň. Ze sledovaných vlastností nebyla aberace prokázána u půdní reakce. To se dá vysvětlit tlumivou schopností půdy. Podobně nebyla aberace prokázána u celkové sorpční kapacity. Z hlediska kvality a zdraví půd je to zjištění příznivé, neboť jak tlumivost, tak sorpční kapacita patří mezi jejich základní atributy. Největší aberace byla zjištěna u obsahu fosforu v ornici, kde je rozložení výsledků log-normální (extrémní) a stejnému rozložení se blíží obsah draslíku. Obě veličiny patří k antropogenně nejvíce ovlivňovaným – dodáváním obou prvků v průmyslových hnojivech. K podobné situaci dochází při ovlivňování obsahu humusu. Rozložení výsledků je zde nepravidelné, vícevrcholové.

černozem, komplexní průzkum půd, Morava, aberace, zrnitost, obsah humusu, pH, KVK, využitelné živiny

LITERATURA

- BEDRNA, Z.: Environmentálne pôdoznanectvo, Veda Bratislava, 2002, 352
- BUJNOVSKÝ, R., JURÁNI, B.: The subsoil – podornica, Bratislava, 1995, 18, 20
- JANDÁK, J.: Půdoznalství, MZLU, 2001, 101–102.
- JŮVA, K. a kol.: Půdní fond ČSSR, Academia, 1975, 199
- KOLEKTIV AUTORŮ: Naučný slovník zemědělský 1 a–d, SZN Praha, 1966, 613–615
- KOLEKTIV AUTORŮ: Půdoznalecký průzkum půd ČSR – průvodní zpráva okresu Blansko až Znojmo, 1961–1970
- NĚMEČEK, J. a kol.: Průzkum zemědělských půd ČSSR – souborná metodika, 1. díl, 1967, 106–113.
- NĚMEČEK, J. a kol.: Taxonomický klasifikační systém půd ČR, ČZU Praha, 2001, 52
- ORVIS, W. J.: Microsoft Excel pro vědce a inženýry, Computer Press, Brno, 1996
- SVOBODA, J. a kol.: Encyklopedický slovník geologických věd a–d, 1. svazek, Academia Praha, 1983, 228
- TOMÁŠEK, M.: Půdy České republiky, ČGÚ, Praha, 2003, 43–44
- ZACHAR, D.: Rozbor ekologickej situácie v ČSSR, sborník Úloha poľnohospodárstva, lesného a vodného hospodárstva v biosfére, ČSAZ č. 91, Praha, 1985, 12
- URL 1 <http://www.sweb.cz/obce/>
- URL 2 http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/bilance_pudy
- URL 3 http://www.cenovemapy.cz/CM_540_2002_p19.html

Adresa

Ing. Vítězslav Vlček, Doc. Ing. Eduard Pokorný, Ph.D., Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: xvlcek1@mendelu.cz

