
EVALUATION OF RENDZINAS SOIL CHARACTERISTICS ABERRATION IN BLANSKO DISTRICT

Křenovská I., Vlček V.

Department of Applied and Landscape Ecology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: iva.krenovska@email.cz

ABSTRACT

In this thesis, there is an attempt to express the level of aberration between the results of soil analysis observed on rendzinas within Comprehensive Survey of Soils (1961-1970) and nowadays. The term aberration corresponds with the act of deviation in comparison with soil original most frequent characteristics. The objective was to point at changes of soil characteristics in the localities, which are under the pressure of human interventions. The soil samples were collected in the same places as the soil samples during the 1960s. Soil texture, soil organic matter content, soil reaction and the content of carbonates were under examination. Finally, the level of aberration was calculated by the statistical methods.

The significant difference is shown in soil reaction. This could be interpreted by acidity. Rapid acidification was determined in a studied area of arable land in Vilémovice, where pH decreased from 6.60 to 5.10 in average, which is really alarming in the context of agricultural practices. The aberration was also observed in soil texture, to be specific in the content of coarse silt (0.01-0.05 mm) and fine sand (0.05-0.25 mm). This could be explained by weathering, erosion processes and soil particles changes.

Key words: rendzina, aberration, acidification

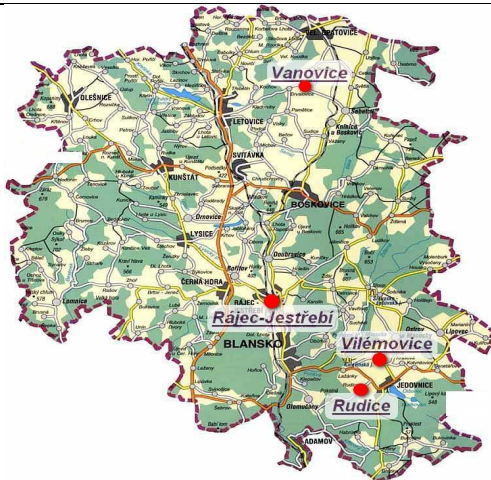
ÚVOD

Půda patří bezesporu mezi nejvýznamnější prvky přírodního bohatství. Představuje prostředí pro život, poskytuje obživu, je významnou složkou koloběhu látek, je součástí národního bohatství každého státu. Vlivem stále narůstající lidské populace je na půdu vyvíjen značný tlak a slovní spojení *degradace půd* se pomalu stává zažitým termínem. Zásahy člověka jsou jednoznačně jedním z nejvýznamnějších faktorů, ovlivňujících kvalitu a zdraví půd. Změny půdních vlastností můžou být jak kontinuální, tak náhlé a vzhledem k současnému stupni vývoje oboru pedologie můžeme tyto změny poměrně snadno interpretovat a tak vyhodnocovat vlivy působení člověka na půdu v čase.

Cílem studie, o které pojednává tento článek, bylo vyjádřit právě onu míru aberace půdy, tedy odchylku v hodnotách současných půdních atributů od původních, přirozených vlastností půdy. Půdní rozbory byly prováděny u půdního typu rendzina na vybraných lokalitách v rámci okresu Blansko. Po odběru půdních vzorků v terénu následoval laboratorní rozbor. Hodnoceními půdními charakteristikami byli zrnitost půd, půdní reakce, obsah humusu a obsah karbonátů. Výsledné hodnoty byly poté srovnány s údaji z KPP – Komplexního průzkumu půd, který probíhal v letech 1961-1970 a statisticky zhodnoceny.

MATERIÁL A METODIKA

Ve studii bylo použito půdních vzorků, odebraných v terénu za účelem následného laboratorního rozboru. Byly vybrány čtyři lokality, na základě informací z mapových podkladů z KPP a to lokalita Rudice, Vilémovice, Rájec Jestřebí a Vanovice. Pro účely této práce budou uvažovány pouze výsledky ornice. Z fyzikálních charakteristik byla určena zrnitost, z chemických vlastností půdní reakce, obsah humusu a obsah karbonátů. Vzorky, odebrané v neporušeném stavu pomocí tzv. Kopeckého fyzikálních válečků ve třech opakováních, byly též podrobeny standardní fyzikální analýze. Byly určeny půdní hydrolimity, pórovitost a rozdělení pórů, hmotnostně-objemové veličiny a vzdušné charakteristiky.



Obrázek 1 Lokalizace odběrů v rámci okresu Blansko, zdroj: www.blansko.cz (upraveno)

Stanovení zrnitosti

Existují různé postupy stanovení zrnitosti. Pro účely této práce byly vzorky analyzovány pomocí tzv. pipetovací metody. Před samotným pipetováním je nutné rozrušit půdní agregáty hexametafosforečnanem sodným. Poté vzorek smícháme s destilovanou vodou, povaříme, pomocí síta oddělíme frakci $> 0,25$ mm. Vzorek slijeme do sedimentačního válce. Následuje pipetace. Pipetovací metoda patří do skupiny neopakované sedimentace. Princip této metody je založen na skutečnosti, že každá zrnitostní frakce sedimentuje za určitý čas. Vzorek odebíráme ve vypočteném časovém intervalu pipetovacím přístrojem a to z přesně stanovené hloubky. Poté suspenzi vysušíme, vzorek zvážíme a výpočtem zjistíme procentuální zastoupení jednotlivých zrnitostních frakcí.

Stanovení pH

Stanovení výměnné půdní reakce provádíme elektrometricky tzv. kombinovanou elektrodou. Zeminu navážíme a smícháme s roztokem chloridu draselného v poměru 1:2,5. Tak docílíme vytěsnění vodíkových iontů. Vložíme elektrodu a změříme pH daného vzorku.

Stanovení obsahu humusu

Pro stanovení obsahu humusu je zásadní určení Corg, tj. určení celkového obsahu organického uhlíku (%). Používáme metodu Walkley – Blacka v modifikaci Novák – Pelíšek. Princip této metody spočívá v oxidaci organického uhlíku dichromanem draselným a kyselinou sírovou. Vzorek dolijeme destilovanou vodou a přidáme kapku oxidačně-redukčního indikátoru o-fenantrolinu. Titrujeme Mohrovou solí. Totéž provedeme i s tzv. kontrolním vzorkem bez zeminy. Titrací

zjistíme množství nespotřebovaného dichromanu draselného u vzorku se zeminou a na základě rozdílů s kontrolním vzorkem vypočteme nejdříve Corg a následně dopočteme obsah humusu.

Stanovení obsahu karbonátů

Pro stanovení obsahu karbonátů byl použit tzv. Jankův vápnoměr. Dle předpokládaného obsahu CaCO_3 vzorek navážíme a následně přelijeme HCl . Dochází k rozkladu CaCO_3 a k uvolňování CO_2 . Množství CaCO_3 se stanoví po odečtu ze stupnice vápnoměru volumetricky a vyjádří se v procentech CaCO_3 .

Statistické vyhodnocení

Statistické vyhodnocení bylo provedeno metodou ANOVA (Analysis of Variance). Jedná se o analýzu variance, kdy pomocí tzv. F-testu zjišťujeme, zda je vliv nějakého faktoru, který nabývá různých hodnot, statisticky významný. Hodnocení bylo provedeno pomocí nástrojů statistické analýzy programu Microsoft Office Excel.

VÝSLEDKY A DISKUZE

1. LOKALITA VILÉMOVICE

Obec Vilémovice se nachází v okrese Blansko, v severní části CHKO Moravský kras. Zeměpisné souřadnice sondy GPS: EO 49° 21,544', N 16° 43,600'. Nadmořská výška lokality je 484 m n. m., svah 1%. Z hlediska využití půdy se jedná o půdu ornou.

Popis lokality na základě výsledků laboratorní analýzy

Jedná se o písčitohlinitou půdu s kyselou reakcí. Obsah humusu je v orniční vrstvě střední, v podorničí je jeho obsah velmi nízký, s hloubkou tedy výrazně klesá. Nad 20 cm hloubky je patrné obohacení o karbonáty. Okamžitá vlhkost je nižší než Θ_{KMK} , Θ_{KMK} je ovšem kritická (nad 36%), což je vysvětleno vysokým zastoupením kapilárních pórů. Hrozí tedy nebezpečí nedostupnosti vody pro vegetaci. U daného půdního druhu se nejedná o pórovitost kritickou, ale ani o nikterak výhodnou z hlediska půdní úrodnosti. Objemová hmotnost nepřekračuje kritickou hodnotu $1,55 \text{ g/cm}^3$ pro půdy písčitohlinité, z hlediska pórovitosti a objemové hmotnosti se tedy nejedná o půdu zhutnělou, i když provzdušněnost v orniční vrstvě je velmi nízká.



Obrázek 2 Sonda Vilémovice, zdroj: archiv autora

Srovnání sledovaných půdních charakteristik – současnost vs. KPP

V porovnání s výsledky KPP dochází ke značnému zvýšení obsahu jemného písku. Tento nárůst hrubozrnnosti lze přičíst zejména důsledkům vodní eroze, která se projevuje nedřívě odnosem nejjemnějších částic. U lokality Vilémovice je patrný výrazný pokles pH a to z 6,60 na 5,10.

Tabulka 1 Výsledky laboratorních měření - Vilémovice

	Sledované charakteristiky	Měření 2008	KPP (1961-1970)
Zrnitost	Jíl (%)	12,28	12,30
	Jílnaté částice (%)	24,20	38,70
	Hrubý prach (%)	32,76	52,10
	Jemný písek (%)	42,17	8,40
	pH/KCl	5,10	6,60
	Obsah humusu (%)	2,16	2,81
	Obsah karbonátů (%)	-	-

2. LOKALITA RUDICE

Obec Rudice se nachází v okrese Blansko, ve střední části CHKO Moravský kras. Zeměpisné souřadnice sondy GPS: EO 49° 20,221', N 16° 42,910'. Nadmořská výška lokality je 528 m n. m., reliéfem je mírně zvlněná rovina. Z hlediska využití půdy se jedná o trvalý travní porost. Rostlinný kryt je reprezentován plně zapojeným drnem.

Popis lokality na základě výsledků laboratorní analýzy

Povrchový drnový horizont řadíme mezi půdy hlinité, s hloubkou roste obsah jílnatých částic, u podpovrchového kambického horizontu tedy mluvíme o půdním druhu jílovitohlinitém. Obsah humusu je v epipedonu střední, do hloubky klesá. Nad 15 cm pozorujeme výskyt karbonátů. Reakce je v celém profilu slabě kyselá. Objemová vlhkost je nižší než Θ_{KMK} , Θ_{KMK} ovšem překračuje kritickou hodnotu 36% z důvodu vysokého zastoupení kapilárních pórů. Rovněž pórovitost dosahuje velmi nízkých hodnot, objemová hmotnost výrazně překračuje kritickou hodnotu. Jedná se tedy o půdu zhutnělou s převahou kapilárních pórů a s velmi špatnou provzdušeností, do hloubky výrazně klesající. Lokalita je ovšem využívána jako TTP, do budoucna s plánem zástavby, proto jsou tato zjištěná výsledná negativa z hlediska atributu úrodnosti irelevantní.



Obrázek 3 Sonda Rudice, zdroj: archiv autora

Srovnání sledovaných půdních charakteristik – současnost vs. KPP

V porovnání s KPP dochází k zajímavým změnám v obsahu jednotlivých zrnitostních frakcí, zarážející je především tak prudký nárůst obsahu jemného písku. Tento nárůst hrubozrnnosti lze přičíst zejména důsledkům vodní eroze, která se projevuje nedřívě odnosem nejjemnějších částic.

Tabulka 2 Výsledky laboratorních měření - Rudice

	Sledované charakteristiky	Měření 2008	KPP (1961-1970)
Zrnitost	Jíl (%)	25,69	16,20
	Jílnaté částice (%)	38,33	42,00
	Hrubý prach (%)	14,32	46,80
	Jemný písek (%)	42,96	10,30
	pH/KCl	6,20	7,10
	Obsah humusu (%)	2,63	2,70
	Obsah karbonátů (%)	-	-

3. LOKALITA VANOVICE

Obec Vanovice se nachází v okrese Blansko, asi 7 km severně od města Boskovice. Zeměpisné souřadnice sondy GPS: EO 49° 34', N 16° 41'. Nadmořská výška lokality je 408 m n. m., svah 1%. Z hlediska využití půdy se jedná o půdu ornou. Rostlinný kryt je v době odběru reprezentován strništěm a výdrolem po sklizni – dominují hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), rozrazil břečťanolistý (*Veronica hederifolia*) a svízel přítula (*Galium aparine*).

Popis lokality na základě výsledků laboratorní analýzy

Jedná se o těžkou jílovitohlinitou půdu s vysokým obsahem humusu v omiční vrstvě a s přítomností karbonátů především v povrchovém horizontu. Půdní reakce je v celém profilu neutrální. Θ_{KMK} výrazně překračuje kritickou hodnotu 36%, což je podmíněno zejména výrazným zastoupením kapilárních pórů. Tento stav má negativní vliv na dostupnost vody pro rostliny. Pórovitost je velmi nízká, objemová hmotnost v podomíči překračuje kritickou hodnotu, můžeme tedy mluvit o výrazném zhutnění v hloubce nad 15 cm, které je způsobeno zřejmě nevhodnými agrotechnickými zásahy. Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi těžkou, bobtnavou půdu, vychází výsledná provzdušňenost záporná. Dle zjištěných fyzikálních a chemických vlastností můžeme tedy mluvit o výrazném utlumení biologické aktivity a o poškození dané půdy.



Obrázek 4 Sonda Vanovice, zdroj: archiv autora

Srovnání sledovaných půdních charakteristik – současnost vs. KPP

V porovnání s KPP nevykazují výsledky u lokality Vanovice podstatné změny v obsahu jednotlivých zrnitostních frakcí, naopak výraznější posun je zaznamenán u výměnné půdní reakce, kde sledujeme pokles pH ze 7,30 na 6,70.

Tabulka 3 Výsledky laboratorních měření - Vanovice

	Sledované charakteristiky	Měření 2008	KPP (1961-1970)
Zrnitost	Jíl (%)	30,70	23,10
	Jílnaté částice (%)	51,70	44,90
	Hrubý prach (%)	23,70	28,30
	Jemný písek (%)	21,50	23,30
	pH/KCl	6,70	7,30
	Obsah humusu(%)	2,96	3,07
	Obsah karbonátů (%)	0,20	0,80

4. LOKALITA RÁJEC JESTŘEBÍ

Obec Rudice se nachází v okrese Blansko, cca 7 km severně od města Blansko. Zeměpisné souřadnice sondy GPS: EO 49° 24,985', N 16° 38,161'. Nadmořská výška lokality je 321 m n. m., svah 10%. Z hlediska využití půdy se jedná o ornou půdu.

Popis lokality na základě výsledků laboratorní analýzy

Tato půda spadá dle obsahu jílnatých částic mezi půdy hlinité, dle vysokého obsahu karbonátů mezi půdy vápenité. Obsah humusu je v ornici vysoký, pH je neutrální. Θ_{KMK} překračuje stejně jako v předešlých případech kritickou hodnotu. Pórovitost je zejména v povrchovém horizontu velmi vysoká, i s narůstající hloubkou je její hodnota optimální. Objemová hmotnost je v celém profilu v normě. Jedná se tedy o půdu v dobrém kulturním stavu, o čemž vypovídá i výborná provzdušenost zejména orniční vrstvy (nad 24% obj.).



Obrázek 5 Sonda Rájec Jestřebí, zdroj: archiv autora

Srovnání sledovaných půdních charakteristik – současnost vs. KPP

V porovnání s výsledky KPP pozorujeme výrazné zvýšení obsahu jemného písku. Tento nárůst hrubozrnnosti lze přičíst zejména důsledkům vodní eroze, která se projevuje nedřívě odnosem nejjemnějších částic. U lokality Rájec Jestřebí je tato situace obzvlášť patrná a to především z důvodu značné sklonitosti terénu. Ostatní charakteristiky nevykazují podstatnější změny.

Tabulka 4 Výsledky laboratorních měření – Rájec Jestřebí

	Sledované charakteristiky	Měření 2008	KPP (1961-1970)
Zrnitost	Jíl (%)	20,99	29,60
	Jílnaté částice (%)	34,07	48,10
	Hrubý prach (%)	16,61	28,30
	Jemný písek (%)	44,09	14,10
	pH/KCl	7,00	7,00
	Obsah humusu (%)	2,98	2,70
	Obsah karbonátů (%)	8,80	7,00

ZÁVĚR

Na sledovaných lokalitách pozorujeme výrazný nárůst obsahu jemného písku, a to v průměru o 23,66% v ornici. Naopak došlo k poklesu obsahu hrubého prachu a jílnatých částic, souhrnně o 23,38% v ornici. Statisticky průkazný rozdíl byl zjištěn pouze v obsahu hrubého prachu a jemného písku. Co se ornice týče, hlavní důvod tohoto nárůstu hrubozrnnosti můžeme přičítat vodní erozi.

Došlo k nepatrnému poklesu v obsahu humusu, konkrétně o 0,14% v ornici. Vzhledem k tomu, že v rámci roku nebyla dodržena shodná doba odběru jako za KPP, může být tato změna způsobena prostými výkyvy obsahu humusu během roku. Statisticky průkazný rozdíl nebyl zjištěn.

U výměnné půdní reakce došlo ke statisticky průkazné změně. S výjimkou lokality Rájec Jestřebí došlo k výraznému snížení pH, u lokality Vilémovice dokonce o 1,5 jednotky – tedy k přechodu z neutrální reakce na kyselou. U lokality Rudice došlo k přechodu z neutrální reakce na slabě kyselou, u lokality Vanovice z alkalické na neutrální. U těchto lokalit můžeme tedy hovořit o probíhající acidifikaci, která bývá připisována zejména okyselujícím účinkům průmyslových polutantů a vysokým dávkám průmyslových hnojiv. Náprava by byla možná zejména aplikací rozumných dávek vápenatých hnojiv.

LITERATURA

Fiala K., 1999: Závazné metody rozborov pód. Bratislava, 1999. Čiastkový monitorovací systém – Pôda, 139 s.

Jandák J., Prax A., Pokorný E., 2001: *Půdoznalství*. Brno, 2001. Skriptum. Mendelova univerzita, Agronomická fakulta, 142 s.

Janeček M. (ed.), 2002: *Ochrana zemědělské půdy před erozí*. ISV, Praha, 195 s.

Kolektiv autorů, 1961-1970: *Komplexní průzkum půd ČSSR*. Blansko, 1970. Průvodní zpráva okresu Blansko, 46 s.

Šarapatka B., Dlapa P., Bedrna Z., 2002: *Kvalita a degradace půdy*. UPOL, Olomouc, 246 s.