

# LABORATORNÍ PRÁCE Č.1

**Téma: Půda – fyzikální a chemické vlastnosti**

**Dne :**

**Rostlina měsíce :**

**Jméno (+ specializace):**

**Skupina (jména členů):**

**Meteorologická pozorování: teplota min:**

**Stav počasí v 7 hod. :**

**max:**

**ve 12 hod.:**

**Fenologická pozorování : fenologická fáze:**

**Značkovácí rostlina :**

**PRÁCI KONTROLOVAL:**  
*(čitelný podpis!)*

## A, Zadání úkolů (stanovení cílů)

- I. PROCVIČIT ZÁKLADNÍ POJMY Z PEDOLOGIE
- II. DEMONSTROVAT JEDNODUCHÉ LABORATORNÍ POKUSY PRO ZŠ –téma PŮDA
- III. ZÍSKAT METODICKÉ MATERIÁLY PRO VÝUKU O PŮDĚ NA ZŠ - LP

**SKUPINA I.:** Půdní film: Vznik a vývoj Země, Vznik a vývoj půd, „Žížalí farma“

**SKUPINA II.:** Pokus č.1: Stanovení půdního druhu smyslovým hodnocením

**SKUPINA III.:** Pokus č.2: Stanovení vodostálosti půdních agregátů – význam humusu  
Pokus č.3: Důkaz humusu v půdě a odhad jeho obsahu

**SKUPINA IV.:** Pokus č.4: Sledování chemických vlastností půd :

*A, Určení hodnoty pH (reakce půdních roztoků- stanovení kyselosti půd)*

*B, Stanovení potřeby dusíkatých živin (N)*

*C, Stanovení potřeby fosforečných živin (P)*

*D, Stanovení potřeby draselných živin (K)*

## B, Téma a účel práce

(Teorie, pomůcky a materiál, pracovní postupy, tabulky, výsledky, poznámky, použitá literatura)

**LITERATURA: Vodáková, J. a kol. (1990): Pěstitelské práce, SPN Praha**

**Pokus č.1: Stanovení půdního druhu smyslovým hodnocením**

**TEORIE:**

**Půdy, u kterých převažuje hrubozrnná složka (písčité částice), označujeme jako lehké půdy, protože se lehce obdělávají. Naopak se setkáváme s půdami, které obsahují mnoho jemných jílovitých částic. Takové půdy se označují jako půdy těžké, což souvisí s jejich obtížným zpracováním. Je-li sucho, jsou tvrdé, za mokra jsou mazlavé. Proto jsou pro pěstování většiny zemědělských plodin nejvhodnější tak zvané středně těžké /střední/ půdy, u nichž je vyrovnaný poměr mezi obsahem jemných a hrubších částic.**

**ÚKOL: Smyslovým hodnocením a za pomoci tabulky určete přibližně půdní druh u 3 předložených vzorků**

**POMŮCKY: 3 misky označené čísly 1., 2., 3., kádinka s vodou nebo stříčka**

**MATERIÁL: 3 půdní vzorky různé zrnitosti**

**PRACOVNÍ POSTUP:**

- 1,-**Od jednotlivých vzorků odsypte trochu zeminy na očíslované misky tak, aby čísla vzorků souhlasila s čísly na miskách.**
- 2,-**Mírně ovlhčete zeminu na miskách vodou. Dále pracujte se vzorky odděleně.**
- 3,-**Roztírejte navlhčenou zeminu mezi palcem a ukazováčkem ruky a posuzujte obsah hrubších (písčitých) a jemných (jílovitých) částic. Hmatové pocity srovnávejte s následující tabulkou.**
- 4,-**Zpracujte jednotlivé vzorky jako plastelinu a pokuste se vymodelovat kuličku, dále co nejdelší váleček a ten se pokuste stočit do kroužku. Čím obsahuje půdní vzorek více jílovitých částic, tím delší váleček se podaří udělat.**
- 5,-**Za pomoci tabulky určete půdní druh, kterému odpovídá zkoušený vzorek.**
- 6,-**Výsledky zapište do tabulky a na tabuli.**
- 7,-**Písemně zdůvodněte vaše výsledky v protokolu.**

**TABULKA :pro určení půdního druhu**

<b>HMATOVÉ POCITY</b>	<b>PŮDNÍ DRUH</b>	<b>OZNAČENÍ PŮDY PODLE ZPRACOVATELNOSTI</b>
- <b>drsna a zrnitá zemina, nahmatáme zrnka písku po navlhčení nelze vytvořit kuličku</b> - <b>“-“</b> váleček	- <b>PÍŠČITÁ</b> <b>-HLINITOPÍŠČITÁ půda</b>	<b>LEHKÁ půda</b>
- <b>jemnější, málo zrnitá zemina</b> - <b>po navlhčení je možno utvořit váleček, který praská</b> - <b>ohýbáme-li jej, rozbíjí se</b>	- <b>PÍŠČITOHINITÁ</b> <b>-HLINITÁ půda</b>	<b>STŘEDNĚ TĚŽKÁ/STŘEDNÍ/ půda</b>
- <b>v zemině nenahmatáme zrna písku</b> - <b>po navlhčení je zemina mazlavá, silně špiní prsty</b> - <b>podaří se udělat dlouhý váleček, který je možno ohnout do kroužku-praská</b> - <b>váleček nepraská</b>	- <b>JÍLOVITOHINITÁ</b> <b>- JÍLOVITÁ půda</b>	<b>TĚŽKÉ půdy</b>

**VÝSLEDKY = TABULKA pro stanovení druhu smyslovým hodnocením:**

<b>ČÍSLO VZORKU:</b>	<b>PŮDNÍ DRUH</b>	<b>OZNAČENÍ ZPRACOVATELNOSTI</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		

**ZDŮVODNĚNÍ VÝSLEDKŮ A ZÁVĚR POKUSU č.1:**

**Pokus č.2: Význam humusu v půdě: Stanovení vodostálosti půdních agregátů**

**TEORIE:** Z hlediska kvality strukturních agregátů /půdních hrudek=drobtů/ je důležitá jejich odolnost vůči rozplavování vodou. V kvalitních strukturních agregátech jsou minerální částice spojeny tmelem, tvořeným jílovitými minerály a koloidními humusovými látkami neutrální až mírně alkalické reakce. Tyto agregáty si zčásti zachovávají soudržnost i v nepříznivých podmínkách, kdy je ornice nasycena vodou a navíc je ornice stlačována pojížděním těžkých mechanizačních prostředků. Níže uvedeným způsobem lze orientačně posoudit odolnost půdních agregátů vůči rozplavování.

**ÚKOL:** Spočítejte a graficky znázorněte rozpad agregátů a **vyhodnoťte vodostálost** sledovaných 3 vzorků. **Pokus opakujte u každého vzorku 3x**, spočítejte a запиšte do tabulky a na tabuli průměrné hodnoty.

**POMŮCKY:** 3x3 větší Petriho misky (o cca 10 cm), hodinky, pipety, pinzety, filtrační papír, nůžky, tužka, lžičky, kádinka s vodou

**MATERIÁL:** 3 suché vzorky zemin z ornice (odebrané z různých stanovišť)

**PRACOVNÍ POSTUP:**

- 1,-**Každý vzorek zakládáme, sledujeme a počítáme současně na 3 Petriho miskách.**
- 2,-**Do 9 Petriho misek vložíme vystřižený filtrační papír, ovlhčíme jej vodou a pinzetou na něj vyskládáme do pravidelného sponu 4x5 tj. 20 hrudek o průměru 0,5-1 cm do každé misky.**
- 3,-**Po prosáknutí vodou /asi za 3 min./ převrstvíme pomocí pipety všechny vzorky opatrně vodou tak, aby hladina sahala 0,5 cm nad hrudky.**
- 4,-**V pravidelných časových intervalech 2 min. po dobu 10 min . počítáme rozpadlé a polorozpadlé hrudky/z posledně jmenovaných počítáme jen polovinu/.**
- 5,-**Z naměřených hodnot spočítáme aritmetický průměr pro každý časový interval a vzorek ze 3 misek.**
- 6,-**Průměrné hodnoty zapíšeme na tabuli ,individuálně zpracujeme do tabulky, vyneseme v grafu a výsledky zhodnotíme a vysvětlíme.**

**I. TABULKA: Pro vzorek č.1-počet rozpadlých hrudek:**

*Petriho miska č:*

Čas:	1	2	3	PRŮMĚR:
0 min.				
2 min.				
4 min.				
6 min.				
8 min.				
10 min.				

**II. TABULKA: Pro vzorek č.2-počet rozpadlých hrudek: Petriho miska č:**

Čas:	1	2	3	PRŮMĚR:
0 min.				
2 min.				
4 min.				
6 min.				
8 min.				
10 min.				

III. TABULKA: **Pro vzorek č.3-počet rozpadlých hrudek:**

**Petriho miska č:**

<b>Čas:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>PRŮMĚR:</b>
<b>0 min.</b>				
<b>2 min.</b>				
<b>4 min.</b>				
<b>6 min.</b>				
<b>8 min.</b>				
<b>10 min.</b>				

**VÝSLEDKY = TABULKA: Průměrných hodnot všech vzorků –průměrný počet rozpadlých hrudek**

**VZOREK Č:**

<b>Čas:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>0 min.</b>			
<b>2 min.</b>			
<b>4 min.</b>			
<b>6 min.</b>			
<b>8 min.</b>			
<b>10 min.</b>			

**GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ROZPADU AGREGÁTŮ:** osa x=čas,  
osa y=počet rozpadlých hrudek

**ZÁVĚR - ZHODNOCENÍ VODOSTÁLOSTI VZORKŮ - zdůvodněte vliv na kvalitu půd:**

### Pokus č.3: Důkaz humusu v půdě a odhad jeho obsahu

**TEORIE:** O přítomnosti humusových látek v půdě se můžeme přesvědčit při žhání půdního vzorku nad kahanem. Organické látky se spalují, přičemž je cítit typický zápach. K orientačnímu posouzení obsahu humusu v ornici je možno použít následující tabulku.

Vychází z toho, že s rostoucím obsahem humusu mají zeminy tmavší barvu.

Při porovnávání odlišných půdních vzorků je třeba pamatovat na to, že sytost zabarvení ovlivňuje též vlhkost zeminy.

Samotný obsah humusu v půdě však nestačí k posouzení jeho vlivu na úrodnost půdy. Proto je třeba získat základní údaje o jeho kvalitě. Zpravidla se bere v úvahu půdní reakce, případně se zjišťují ukazatelé nasycenosti koloidního komplexu kationty.

Orientačně lze stanovit množství humusu v ornici z hmotnostního rozdílu nevyžihaného a vyžihaného vzorku půdy. Vyjádřením v % zjistíme obsah všech organických látek. Výsledek je tedy o něco vyšší než skutečný obsah humusu.

**ÚKOL:** A: Odhadněte obsah humusu pomocí tabulky podle zbarvení ornice

B: Výsledky porovnejte s výsledky orientačního posouzení množství humusu v ornici

**POMŮCKY:** lihový kahan, porcelánový kelímek, skleněná tyčinka, chemické kleště, azbestová síťka na odkládání horkého kelímku, laboratorní váhy

**MATERIÁL:** 3 rozdílné vzorky jemnozeme

**PRACOVNÍ POSTUP:**

**A: 1,-Vzorky zeminy srovnáme s tabulkou, stanovíme obsah humusu odhadem a žháním provedeme důkaz humusu v půdě (senzorické zkoušky zrakem a čichem)**

**Nebudeme dělat:**

**B: 2,-Do porcelánového kelímku odvážíme 10g vysušené jemnozeme**

3,-Vzorek žháme nad kahanem za soustavného míchání asi 15 min.

4,-Po zchladnutí znovu zvážíme a z rozdílu hmotnosti vyjádříme % obsah všech organických látek.

5,-Do tabulky запиšte zjištěné, naměřené a vypočítané hodnoty, výsledky porovnejte a vysvětlete

**TABULKA: Stanovení obsahu humusu odhadem**

Barva ornice	Přibližný obsah humusu %	Slovní označení ornice podle obsahu humusu
šedohnědá	Méně než 1	Slabě humózní
světle hnědá	1 – 2	Středně humózní
Hnědá	2 - 3	
tmavohnědá	3 – 4	Značně humózní
černohnědá	4 - 5	
černá	více než 5	Silně humózní

**VÝSLEDKY:**

Vzorek č.	Obsah humusu odhadem % A:	Množství vyžihaného B. vzorku /%/
1		
2		
3		

**ZÁVĚR POKUSU č.3 =ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ:**

#### Pokus č.4: Sledování chemických vlastností půd

**TEORIE:** Souprava PEDOLOGICKÁ LABORATOŘ slouží ke zjištění kyselosti půd a stanovení potřebných dávek dusíkatých, fosforečných a draselných hnojiv. Není určena pro zkoušení hnojiv. Zjišťuje půdní kyselost nebo zásaditost a obsah živin v půdách v jejich rovnovážném a ustáleném stavu, který nastává asi za 30 dnů po použití hnojiv jakéhokoliv druhu. Obsah dusíkatých, fosforečných a draselných živin v půdě zjišťuje ve formě, kterou rostlina vstřebává. Vzorky půd byly odebrány standardně.

#### ÚKOL A: Určení hodnoty pH (reakce půdních roztoků - stanovení kyselosti půd)

**TEORIE:** Půdy mající pH v rozmezí 5,5-7,0 jsou vhodné pro většinu užitkových i okrasných rostlin a ovocných stromů. Kyselost půdy lze snižovat rozhozením vápence nebo páleného vápna.

-u lehkých půd zvýší 1,7 kg mletého vápence na plochu 10 m<sup>2</sup> hodnotu pH o 0,75

-u středních půd -"- 2,2 -"-

-u těžkých půd -"- 2,5 -"-

**Zvyšováním hodnoty pH snižujeme kyselost půdy.**

**ÚKOL:** Pomocí soupravy stanovte hodnotu pH půd

**POMŮCKY:** zkumavka s červenou zátkou, roztok č.1

**MATERIÁL:** jemná suchá a sypká půda-označte vzorek 1-15!

**PRACOVNÍ POSTUP:**

1.zkumavku s červenou zátkou naplníme do 1/4 půdou a do 1/2 roztokem č.1

2,uzavřít zkumavku červenou zátkou, asi 1/2 min protřepat

3,půdu nechat ve zkumavce usadit a vzniklé zbarvení porovnat s barevnou stupnicí

**TABULKA:**

A	<i>PH 7,5 a více</i>	Zelené zbarvení indikátoru	<b>ALKALICKÁ P. nad 7,2</b>
B	<i>PH 6,7</i>	Světle zelené zbarvení	<b>NEUTRÁLNÍ pH=6,6-7,2</b>
C	<i>pH 6,0</i>	Žluté zbarvení	<b>SLABĚ KYSELÁ pH=5,6-6,5</b>
D	<i>PH 5,2</i>	Oranžové -"-	<b>KYSELÁ pH=4,8-5,5</b>
E	<i>PH méně 4,5</i>	Červené -"-	<b>VELMI KYSELÁ méně než4,7</b>

**VÝSLEDKY:** Vzorek č.:

**ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A ZÁVĚR - PRO JAKÉ ROSTLINY JE SLEDOVANÁ PŮDA VHODNÁ, CO SE POUŽÍVÁ KE ZÚRODNĚNÍ KYSELÝCH PŮD, KE ZVÝŠENÍ pH?**

### ÚKOL B: Stanovení potřeby dusíkatých živin (N)

**TEORIE:** Souprava obsah dusíkatých, fosforečných a draselných živin v půdě zjišťuje ve formě, kterou rostlina vstřebává. Čísla v barevné stupnici udávají množství dusíku, které je nutné půdě dodat. Poněvadž se při zkouškách odměřuje do zkumavky vždy stejné objemové a nikoliv váhové množství půdy, nemají rozdíly ve vlhkosti vzorku vliv na výsledek rozboru.

Připojená tabulka uvádí přepočtené množství dusíku na množství běžných dusíkatých hnojiv.

**Př.** Zjistíte-li testem, že zbarvení vzniklého roztoku odpovídá např. pásku C (0,8) na stupnici pro stanovení dusíku, znamená to, že půda potřebuje 0,8 dkg dusíku na 1 m<sup>2</sup> (0,8 kg na 1 ar, 0,8 q na 1 ha).

Z tabulky vyplývá, že této potřebě dusíku odpovídá dávkování:

-2,66 kg ledku amonného s vápencem na 1 ar nebo

-1,8 kg močoviny/1 ar,

-5,3 kg dusičnanu sodného na 1 ar

Dusičnany, používané jako hnojiva, se často označují technickým názvem LEDEK.

Výsledky těchto zkoušek jsou platné pro všechny druhy rostlin s výjimkou bobovitých, kterým se dává pouze 1/4 množství odečteného z tabulek. Tyto rostliny potřebují relativně menší dávky dusíkatých látek, protože si je obstarávají přímo ze vzdušného dusíku jinými způsoby.

**ÚKOL:** Pomocí TESTU 1 stanovte množství dusíku, který je nutno dodat do půdy a stanovte druh a množství hnojiva.

**POMŮCKY:** 2 zkumavky, roztok č.2 a 3.

**MATERIÁL:** sypká půda vzorek č:

**PRACOVNÍ POSTUP:**

1,-Zkumavku naplnit do 1/4 suchou sypkou půdou.

Druhou zkumavku naplnit do 1/4 roztokem č.2 a do 1/2 dolít roztok č.3. Směs nalít na vzorek půdy, uzavřít zelenou zátkou a důkladně protřepávat cca 1/2 min.

2,nechat vzorek usadit.

3,zbarvení roztoku porovnat se stupnicí pro A,zapsat výsledky a navrhnout dávky hnojiv

**TABULKA:** dávkování dusíkatých hnojiv

Potřebné množství dusíku

v dkg na 1 m<sup>2</sup>

v kg na ar

v q na ha

DÁVKY DUSÍKATÝCH HNOJIV v dkg / m<sup>2</sup> = v kg / ar = v q / ha

	NaNO <sub>3</sub> 16 % N	Stran amonný 21 %N	Ledek amonný s vápencem 30 % N	Ledek amonný 35 % N	Močovina 45 % N	Lachema N sůl 40 % N	
	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 15 % N	Dusíkaté vápno 20%N					
<b>A</b>	0,4	2,66	2	1,33	1,14	0,9	1,0
<b>B</b>	0,6	4	3	2	1,7	1,35	1,5
<b>C</b>	0,8	5,3	4	2,66	2,28	1,8	2,0
<b>D</b>	1,2	8,0	6	4	3,4	2,7	3,0
<b>E</b>	1,6	10,6	8	5,3	4,58	3,6	4,0

**VÝSLEDKY** vzorek č:

**ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A ZÁVĚR**( množství dusíku, který je nutno dodat do půdy a stanovte druh a množství hnojiva):

**ÚKOL C : Stanovení potřeby fosforečných živin (P)**

**ÚKOL:** Pomocí TESTU 1 stanovte množství kysličníku fosforečného P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, který je nutno dodat do půdy a stanovte druh a množství hnojiv

**POMŮCKY:** zkumavka s modrou zátkou, roztok č. 4,5, cínový drát

**MATERIÁL:** suchá sypká půda vzorek č:

**PRACOVNÍ POSTUP:**

**1,**zkumavku s modrou zátkou naplnit do 1/4 suchou půdou

**2,**druhou zkumavku naplnit do 1/8 roztokem č. 4, do 1/2 dolít roztokem č,5 a směs nalít do zkumavky s půdou

**3,**uzavřít víčkem a protřepávat 1/2 min.

**4,**nechat směs usadit a roztok míchat cínovým drátem

**5,**pozorovat zabarvení roztoku, odečíst na stupnici a vypočítat dávkování

**TABULKA:** dávkování fosforečných hnojiv

Potřebné množství  
kysličníku fosforečného  
v dkg na 1 m<sup>2</sup>

DÁVKY FOSFOREČNÝCH HNOJIV v dkg / m<sup>2</sup> = v kg / ar = v q / ha

	v kg na ar v q na ha	Superfosfáty 16 - 18 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Thomasova moučka cca 15 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fosforečnan amonný 20 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Lachema P sůl 40 %
<b>A</b>	0,4	2,28	2,66	2	1
<b>B</b>	0,8	4,56	5,3	4	2
<b>C</b>	1,2	6,84	8	6	3
<b>D</b>	1,6	9,12	10,6	8	4
<b>E</b>	2,0	11,4	13,3	12	5

**VÝSLEDKY** vzorek č:

**ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A ZÁVĚR**( množství P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, který je nutno dodat do půdy a stanovte druh a množství hnojiva):



**ÚKOL D: Stanovení potřeby draselných živin (K)**

**ÚKOL:** Pomocí TESTU 1 stanovte množství draselných živin, které je nutno dodat do půdy a stanovte druh a množství hnojiv

**POMŮCKY:** zkumavky , roztok AGRO-LA-TESTU 1 č. 6,7

**MATERIÁL:** suchá a sypká půda vzorek č:

**PRACOVNÍ POSTUP:**

**1,-**Zkumavku se žlutou zátkou naplňte do 1/4 půdou.

Druhou zkumavku naplňte do 1/4 roztokem č.6, dolijte do poloviny roztokem č.7 a směs roztoků nalijte do zkumavky se vzorkem půdy.

**2,POZOR!** Půdy, které obsahují hodně vápence, při provádění testu uvolňují plyn

**3, nechat usadit, porovnat s barevnou stupnicí pro draslík**

**4,Výsledky zapsat na tabuli a z tabulky vytvořit výčet dávkování draselných hnojiv**

**TABULKA: dávkování draselných hnojiv**

Potřebné množství  
kyslíčnicku draselného

v dkg na 1 m<sup>2</sup>

v kg na ar

v q na ha

DÁVKY DRASELNÝCH HNOJIV v dkg / m<sup>2</sup> = v kg / ar = v q / ha

		Draselná sůl 60 % K <sub>2</sub> O	Síran draselný 50 % K <sub>2</sub> O	Dusičnan draselný 45 % K <sub>2</sub> O	Lachema P sůl 40 % K <sub>2</sub> O
<b>A</b>	0,4	0,66	0,8	0,9	1
<b>B</b>	0,8	1,32	1,6	1,8	2
<b>C</b>	1,6	2,64	3,2	3,6	4
<b>D</b>	2,4	3,96	4,8	5,4	6
<b>E</b>	3,2	5,28	6,4	7,2	8

**VÝSLEDKY** vzorek č:

**ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A ZÁVĚR**( množství K<sub>2</sub>O, který je nutno dodat do půdy, stanovte druh a množství hnojiva):

**C, Zhodnocení** (diskuse a závěry z výsledků jednotlivých pokusů)

**D, Závěr** (splnění cílů - str.1 - cvičení)

**Jméno autora + spec.:**

(čitelný ! podpis)

**Kontroloval (jméno + spec.) :**

(čitelný ! podpis)