

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH  
ZDROJOV**

**PÔDA VO VINOHRADOCH**

**Diplomová práca**

Študijný program:	Udržateľné poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka
Študijný odbor:	6.1.1. Všeobecné poľnohospodárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra pedológie a geológie
Školiteľ:	Vladimír Šimanský, Ing., PhD.

**Nitra 2010**

**Tibor Pokopec, Bc.**

## **Čestné vyhlásenie**

Podpísaný Tibor Pokopec vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Pôda vo vinohradoch“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 12. apríla 2010

Tibor Pokopec, Bc.

## **Pod'akovanie**

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie **Ing. Vladimírovi Šimanskému, PhD.** za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní diplomovej práce.

## **Abstrakt**

V diplomovej práci sme zhodnotili súčasný stav vinohradníctva a viníc, ich pôdne vlastnosti, ktoré nie sú napriek bohatej histórii, dostatočne študované.

Venovali sme sa pôdnym chemickým vlastnostiam viníc a kvalite humusu v lokalite Malá Trňa a Dulovce. Tu sme chceli poukázať na zmeny pôdnych vlastností v radoch a v medziradoch viniča a ich vplyv na ďalšie pestovateľské postupy.

**Kľúčové slová:** Malá Trňa, Dulovce, vinice, pôda, tokajská vinohradnícka oblasť, južnoslovenská vinohradnícka oblasť

## **Abstract**

In this thesis, we evaluated the current state of viticulture and vineyards, the soil properties that are not even rich history sufficiently studied.

We gave the attention to the vineyard soil chemical properties and quality of humus in the area in Malá Trňa and Dulovce. Here we draw our attention on the changes in soil properties in the rows and in the place between-rows of the vine and their influence on other cultural practices.

**Keywords:** Malá Trňa, Dulovce, vineyards, soil, Tokaj wine region, southern wine-growing area

# Obsah

Abstrakt .....	4
Zoznam skratiek a značiek .....	7
Úvod.....	8
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí. ....	10
1.1 Vinohradníctvo a vinárstvo na Slovensku a vo svete .....	10
1.2 História vinohradníctva.....	11
1.3 Vinohradnícke oblasti v SR.....	12
1.3.1 Malokarpatská vinohradnícka oblasť.....	12
1.3.2 Južnoslovenská vinohradnícka oblasť .....	13
1.3.3 Stredoslovenská vinohradnícka oblasť .....	14
1.3.4 Nitrianska vinohradnícka oblasť .....	15
1.3.5 Východoslovenská vinohradnícka oblasť .....	16
1.3.6 Tokajská vinohradnícka oblasť .....	16
1.4 Hrúbka humusového horizontu na území Slovenska. ....	19
1.5 Terasovanie.....	21
1.6 Dôležité faktory pre dosiahnutie optimálnej rodivosti viniča. ....	23
1.6.1 Predvýsadbové zúrodnenie pôdy .....	23
1.6.2 Budovanie prechodov medzi radmi vinohradu.....	23
1.6.3 Odber pôdnych vzoriek z plodných vinohradov. ....	24
1.7 Zmeny krajinnej pokrývky.....	25
2 Cieľ práce.....	26
3 Metodika práce a metódy skúmania. ....	27
3.1 Charakteristika objektu skúmania .....	27
3.1.1 Charakteristika Tokajskej vinohradníckej oblasti .....	27
3.1.2 Klimatické regióny .....	28
3.1.3 Zaradenie hlavných pôdnych jednotiek (HPJ) .....	29
3.1.4 Zaradenie pôd podľa svahovitosti. ....	31
3.1.5 Zaradenie pôd podľa ich expozície ku svetovým stranám. ....	32
3.1.6 Zaradenie pôd podľa ich skeletovitosti .....	32
3.1.7 Zaradenie pôd podľa ich hĺbky .....	33
3.1.8 Zaradenie pôd podľa zrnitosti ornice resp. povrchového (humusového) horizontu .....	33
3.1.9 Dulovce .....	34
3.1.9.1 Geomorfológia a geológia územia .....	34
3.1.9.2 Klimatické podmienky .....	35
3.1.9.3 Hydrolytické podmienky .....	36
3.1.9.4 Pedologické podmienky .....	36
3.1.10 Malá Třňa .....	37
3.1.10.1 Geológia .....	37
3.2 Pracovné postupy a metódy .....	38
3.2.1 Malá Třňa.....	38
3.2.2 Dulovce.....	38
3.2.3 V pôdnych vzorkách odobratých na jednotlivé analýzy sa stanovili .....	39
4 Výsledky práce .....	40
4.1 Malá Třňa .....	40
4.1.1 Štruktúrne vlastnosti .....	40
4.1.2 Obsah organického uhlíka .....	40
4.1.3 Kvalita humusu. ....	40

4.1.4	Pôdna reakcia a sorpčný komplex. ....	41
4.2	Dulovce . ....	42
4.2.1	Zloženie humusu .. ....	42
4.2.2	Pôdna reakcia .. ....	43
4.2.3	Sorpčný komplex .. ....	45
5	Diskusia .. ....	47
5.1	Porovnanie nameraných hodnôt v obci Malá Trňa a Dulovce .. ....	47
5.1.1	Pôdny sorpčný komplex a pôdna reakcia . ....	47
5.1.2	Zloženie humusu .. ....	49
6	Závery .. ....	51
7	Zoznam použitej literatúry .. ....	53
8	Prílohy .. ....	57

## Zoznam skratiek a značiek

S1	Sonda 1
S2	Sonda 2
TVO	Tokajská vinohradnícka oblasť
C <sub>ox</sub>	Organický uhlík
ACHP	Vyhláška Ministerstva
pôdohospodárstva Slovenskej republiky	
CLC	Projekt Corine land cover
HL	Humusové látky
HK	Humínové kyseliny
BPEJ	Bonitované pôdno-ekologické
jednotky	
TS	Suma priemerných denných
teplôt nad 10 °C	
TD	Dĺžka obdobia s teplotou
vzduchu rovnou alebo nad 5 °C	
CMI	Uhlíkový radiaci index
N <sub>t</sub>	Celkový dusík
C <sub>L</sub>	Labilný uhlík
CEC	Katiónová výmenná kapacita
FK	Fulvokyseliny
T	Sorpčná kapacita
V	Stupeň nasýtenosti sorpčného
H	Hydrolytická acidita
S	Suma bázičných kationov
komplexu bázičnými kationmi	

## Úvod

Obr. 1. Vinič hroznorodý (*Vitis vinifera*)  
([http://static.etrend.sk/uploads/tx\\_media/2005/08/zin3.jpg](http://static.etrend.sk/uploads/tx_media/2005/08/zin3.jpg))



*„Dobré víno je dobrý priateľ, keď  
s ním viete dobre vychádzať“  
(William Shakespeare)*

Vinohradníctvo patrí medzi významné tradičné odvetvia na Slovensku, i keď z plošného hľadiska je v poľnohospodárskom rezorte Slovenska iba okrajovým odvetvím. Podľa dnešného rozmiestnenia je situované v najlepších podmienkach, v oblastiach najteplejších regiónov, v tradičných pestovateľských oblastiach. Najviac je vinohradníctvo situované v západoslovenskom regióne, kde predstavuje asi 80% celkových plôch. V súčasnosti je v SR plocha viníc nedostačujúca pre účely zabezpečenia suroviny pre existujúci spracovateľský priemysel, pre pokrytie spotreby obyvateľstva a tiež jej využitia z hľadiska pôdných a klimatických podmienok.

Vinič a víno boli už v dávnych časoch spojené s mytológiou a vierou. Aj v Biblii sú často spomínané v podobe, kde Noe vystupuje ako jeden z prvých vinohradníkov. Neskôr dosiahlo víno podobu omšovej obete (Kristovej krvi).

Veľmi dôležitým faktorom pri pestovaní viniča a tvorbe vína sú pôdne vlastnosti, v ktorých pôda vystupuje ako živý, neustále sa vyvíjajúci prírodný útvar ktorý vznikol pôsobením 4 faktorov- atmosféry, biosféry, hydrosféry a litosféry. Je to veľmi komplikovaný systém, v ktorom prebieha množstvo fyzikálno-chemických a biologických procesov. Pôda je rozdelená do profilov (vrstiev, horizontov) so špecifickými fyzikálnymi, chemickými a biologickými vlastnosťami.

Už v dávnej histórii ľudia poznali vlastnosti pôdy a možnosť pestovania plodín. Najskôr využívali plodiny na svoju každodennú obživu. Postupom času začali pestovať i rastliny ako je napríklad vinič.



Vinič sa pestuje v teplejších oblastiach Slovenska na výživnejších pôdach. Celkovo sa vinič pestuje v 6 vinohradníckych oblastiach rozmiestnených prevažne v južnej a západnej časti Slovenska. Medzi dôležité faktory ovplyvňujúce pestovanie viniča patria okrem optimálnych pôdnych i klimatické podmienky ako napríklad teplota, zrážky a pod.

V práci budeme venovať pozornosť hlavne pôde a jej vlastnosťami, ktoré zahŕňajú najdôležitejšie faktory pre dosiahnutie optimálnej úrodnosti, ale i zachovanie dlhodobej životaschopnosti a produkčnosti viniča.

# 1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

## 1.1. Vinohradníctvo a vinárstvo na Slovensku a vo svete

**Celková plocha vinohradov vo Svete je**

**7 890 000 ha, z toho je v :**

- Európe 60,4%
- Ázii 20,9%
- Amerike 12,1%
- Afrike 4,4%
- Oceánii 2,2%

**Produkcia vína vo Svete je vo výške**

**260,9 mil. hl., z toho je v:**

- Európe 69, 0%
- Amerike 17,5%
- Ázii 5,1%
- Oceánii 4,4%
- Afrike 4.0%

(<http://www.agroporadenstvo.sk/potraviny/clanky/vinohrad.htm?start>)

Dnešná tvár slovenského vinohradníctva a vinárstva je výrazne odlišná od povojnovej. Veľkovýrobu družstevných spoločností, ktoré vznikli v období socializmu, po roku 1989 postupne nahradili menšie súkromné hospodáriace vinohradníctva a vinárstva. Zmeny k pozitívnemu sa napokon dočkala aj naša legislatíva. Tá od roku 1997 deklaruje vína nielen podľa cukornatosti hrozna, ale aj podľa obsahu alkoholu, požitej odrody, spôsobu úpravy a kvality. Zlepšil sa prístup výrobcov vína aj k najnovším poznatkom biotechnológie. Už dávno „odzvoniť“ časom, kedy sa víno zberalo do veľkokapacitných kontajnerov a celé hodiny čakalo na spracovanie. Dnes sa zbiera do malých prepraviek skoro zrána a aj samotný prevoz suroviny sa deje v chladenom stave. Samotná výroba zahŕňa veľmi prospešný proces regulovaného kvasenia, pri ktorom sa teplota upravuje tak, aby sa vo víne zachovalo čo najviac aromatických látok, o ktoré by sme pri nesprávnom spôsobe kvasenia prišli.

Slovenské vinohradníctvo a vinárstvo sa v priebehu svojho ťažkého prerodu vracia späť do zjednotenej Európy. Objemom produkcie je malé, zvyšujúcou sa kvalitou a potenciálom veľké. Poznanie pôvodu a kvality našich vín je preto ďalším krokom do sveta jeho očarujúcej kultúry. (HRONSKÝ, 2007)

## 1.2. História vinohradníctva

Obr. 2. Zber hrozna do putní ([http://www.vivamus.hu/userfiles/0l\(2\).jpg](http://www.vivamus.hu/userfiles/0l(2).jpg))



Začiatky pestovania viniča hroznorodého na Slovensku sa dávajú do súvislosti s panovaním rímskeho cisára Marka Aurélie Próba (276-282), ktorý sa považuje za zakladateľa európskeho, severopanónskeho vinohradníctva. Prvá zachovaná písomná zmienka o pestovaní viniča na Slovensku pochádza z r. 1075, je to donácia Gejzu

II. kláštora v Hronskom Beňadiku. Tá dokazuje, že kláštor mal v Pohraničiach vinice.

V 13. Storočí vzrástol záujem o vinohradníctvo a vinárstvo. Vznikali a rozvíjali sa vinohradnícke usadlosti, predovšetkým v oblasti Malých Karpát. V 14. storočí sa začalo rozvíjať aj obchodovanie s vínom. Do polovice 18. storočia nie sú záznamy o výmere plôch, na ktorých sa pestoval vinič. Zachovali sa však písomné doklady o produkcii vína v okovoch, džberoch, či holbách. Vtedajšie vinohrady mali výmeru okolo 80 000ha. (KAZIMÍR, 1986)

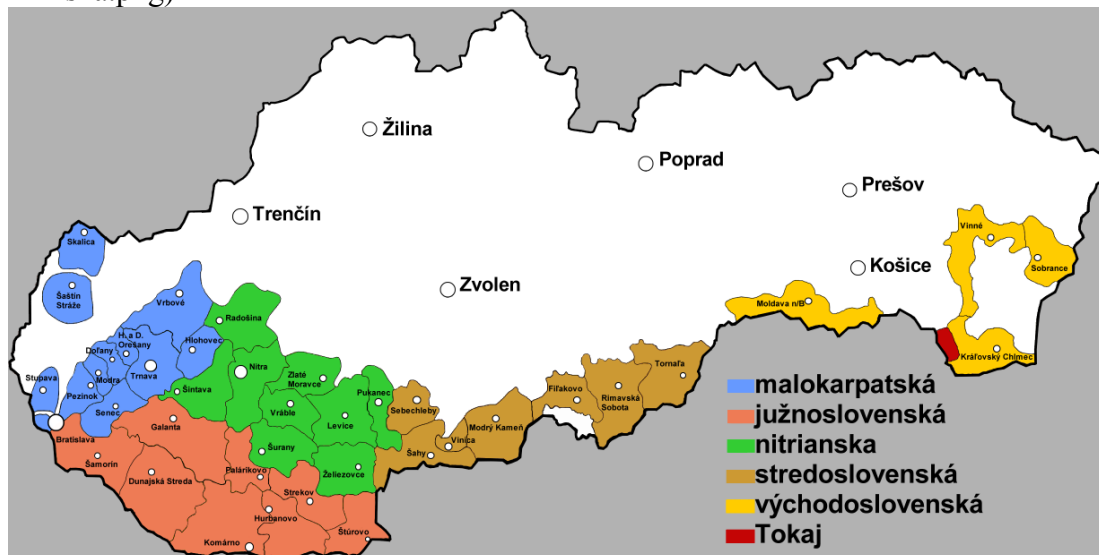
V roku 1858-1862 spôsobila fyloxéra viničová (*Viteus Vitifolii*) choroba zavlečená z Ameriky, v európskych vinohradoch katastrofu, ktorá nemá v dejinách pestovania viniča hroznorodého obdobu. Zničila európske vinice od brehov Atlantického oceánu až po Krym. Na Slovensku doteraz nedosiahli niekdajšiu rozlohu. Negatívne ovplyvnila rozlohu viníc aj prvá svetová vojna. Po nej sa začali vinohrady vysádzať na dobre rodiace hybridy odolné voči fyloxére i ďalším chorobám.

Značné škody spôsobila i druhá svetová vojna. Vinohrady sa počas vojny neobnovovali a boli zanedbané. V roku 1950 bola výmera viníc na Slovensku 12 260 ha s priemernou hektárovou úrodou hrozna 4,7 t. (BERNÁTH, 2008)

### 1.3. Vinohradnícke oblasti v SR

Obr. 3. Vinohradnícke oblasti Slovenska

([http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f4/Vinohradnicke\\_oblasti\\_Slovenska.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f4/Vinohradnicke_oblasti_Slovenska.png))



#### 1.3.1 Malokarpatská vinohradnícka oblasť

Nachádza sa v juhozápadnej časti Slovenska a obsahuje ďalšie podoblasti, ktoré sa odlišujú z hľadiska klimatických, ale najmä pôdno-geologických podmienok. Vinohrady Záhoria sa nachádzajú v regióne Záhorie, medzi riekou Moravou a severozápadnými Malými Karpatmi.

Vyznačuje sa veľkou rozmanitosťou a svahovitosťou pôd. V juhovýchodnej časti Malokarpatskej vinohradníckej oblasti sa vyskytujú pôdy ťažšie, hlinité, kým v severozápadnej časti sa vinič pestuje na ľahších, hlinito-pieskovitých až kamenistých pôdach. Z hľadiska pôdno-geologického substrátu tu prevažujú fluvialne sedimenty riek a viate piesky.

Vo vinohradoch na nížinách a pahorkatinách východne od Malých Karpát prevažujú spraše. ([http://sk.wikipedia.org/wiki/Malokarpatská\\_vinohradnícka\\_oblasť](http://sk.wikipedia.org/wiki/Malokarpatská_vinohradnícka_oblasť))

Je našou najväčšou vinohradníckou oblasťou. Jej srdcom sú juhozápadné svahy Malých Karpát od Bratislavy až po Horné Orešany. V tejto časti prevláda pestovanie bielych odrôd Veltlínske zelené, Rizling vlašský, Muller Thurgau a Burgundské biele (Rulandské biele). Vinohrady v juhovýchodnej a severovýchodnej oblasti boli vysadené neskôr. Predstavujú zdroj populárnych odrôd i novošľachtencov ako napríklad Tramín červený, Devín a pod. (HRONSKÝ, 2007)

Malokarpatská vinohradnícka oblasť zahŕňa rajóny:

- Skalický vinohradnícky rajón
- Záhorský vinohradnícky rajón
- Stupavský vinohradnícky rajón
- Bratislavský vinohradnícky rajón
- Pezinský vinohradnícky rajón
- Modranský vinohradnícky rajón
- Doľanský vinohradnícky rajón
- Orešanský vinohradnícky rajón
- Senecký vinohradnícky rajón
- Trnavský vinohradnícky rajón
- Hlohovecký vinohradnícky rajón
- Vrbovský vinohradnícky rajón

### **1.3.2 Južnoslovenská vinohradnícka oblasť**

Nachádza sa v najjužnejšej časti Slovenska. Vinohrady rozprestierajúce sa na rovinách až miernych svahoch, sú prevažne na piesočnatých, málo úrodných pôdach. Svahovité terény dosahujú sklon až do 16°. Jej celková výmera je 5345,6 ha.

Západná časť sa rozprestiera na fluviálnych sedimentoch Dunaja (štrky a štrkopiesky), východná časť, SZ a SV od Štúrova, poskytuje vhodné podmienky na pestovanie odrôd náročných na teplo a slnečný svit. Jedná sa o najteplejšiu oblasť Slovenska a vinohrady sú vysadené na kvalitných sprašových pahorkatinách Podunajskej nížiny.

([http://sk.wikipedia.org/wiki/Južnoslovenská\\_vinohradnícka\\_oblasť](http://sk.wikipedia.org/wiki/Južnoslovenská_vinohradnícka_oblasť))

Najteplejšia je východná oblasť, kde sa pestuje Tramín červený a veltlínske červené. Nízke pahorkatiny severne nad Dunajom ponúkajú vynikajúce možnosti pre pestovateľov modrých muštových odrôd s dlhším vegetačným cyklom ako Cabernet Sauvignon, Frankovka modrá a Burgundské modré. Z bielych novošľachtencov sú Milia či Devín. (HRONSKÝ, 2007)

Zahrnuté sú rajóny:

- Šamorínsky vinohradnícky rajón
- Dunajskostredský vinohradnícky rajón
- Galantský vinohradnícky rajón

- Palárikovský vinohradnícky rajón
- Komárňanský vinohradnícky rajón
- Hurbanovský vinohradnícky rajón
- Strekovský vinohradnícky rajón
- Štúrovský vinohradnícky rajón

### 1.3.3 Stredoslovenská vinohradnícka oblasť

Nachádza sa na juhu stredného Slovenska, pri hraniciach s Maďarskom. Pôdy sú určované vulkanickým substrátom (andezity), v ktorom sa vytvorili úrodné andozeme. Celková plocha registrovaných vinohradov dosahuje 2502 ha. Pôdnym druhom sú ílovitohlinité až hlinité, čiže stredne ťažké pôdy. Zvýšený tepelný tok v tejto oblasti je ovplyvnený výskytom ložísk hnedého uhlia (okolie Veľkého Krtíša). S klimatického hľadiska je to oblasť s miernymi teplotami a nízkym ročným úhrnom zrážok. ([http://sk.wikipedia.org/wiki/Stredoslovenská\\_vinohradnícka\\_oblasť](http://sk.wikipedia.org/wiki/Stredoslovenská_vinohradnícka_oblasť))

Rozprestiera sa od Hontu až po Gemer. Z juhu ju ohraničuje povodie rieky Ipeľ. Najkvalitnejšie vinohradnícke trate sú na úbočiach Krupinskej vrchoviny, ale aj priamo v Ipeľskej kotline. Z bielych nearomatických odrôd má perspektívu Veltlínske zelené, Rizling vlašský, i Tramín červený. Vďaka optimálnym pestovateľským podmienkam sa tu úspešne etabloval aj prvý výrobca biovína na Slovensku.

(HRONSKÝ, 2007)

Zahrnuté rajóny:

- Ipeľský vinohradnícky rajón
- Hontiansky vinohradnícky rajón
- Vinický vinohradnícky rajón
- Modrokamenský vinohradnícky rajón
- Fiľakovský vinohradnícky rajón
- Gemerský vinohradnícky rajón
- Tornaľský vinohradnícky rajón

### 1.3.4 Nitrianska vinohradnícka oblasť

Rozlohou sa rozprestiera na území dvoch krajov. V severnej časti Nitrianskeho kraja a v malej časti Trnavského kraja. Produkované odrody sa vyznačujú svojou pestrosťou, na ktorú výrazne vplyvajú pôdne pomery i klíma. Je to veľmi kvalitná a rozsiahla oblasť. Výmera registrovaných vinohradov je 3903 ha. Pôdy ktoré sa nachádzajú na svahoch sa často vyznačujú vysokou skeletnosťou. Z pôdných typov sa tu v najviac vyskytujú hnedozeme a černozeme s ílovito- hlinitými pôdami. Klimatické podnebie je veľmi teplého a veľmi suchého nížinného typu. Nachádzajú sa tu pestré mikroklimatické pomery, ktoré sú dôsledkom miestneho reliéfu krajiny.

([http://sk.wikipedia.org/wiki/Nitrianska\\_vinohradnícka\\_oblasť](http://sk.wikipedia.org/wiki/Nitrianska_vinohradnícka_oblasť))

Typické pre túto oblasť sú vinohradnícke trate s rôznorodými geografickými, pôdnymi i klimatickými vlastnosťami, ktoré významne ovplyvňujú pohoria Považský Inovec a Tribeč. Medzi bielymi odrodami nájdeme podobné zastúpenie ako v malokarpatskej oblasti. Nepochybne je však produkcia kvalitných bielych vín z klasických odrôd Dievčie hrozno, Feteasca regala, Burgundské sivé (Rulandské šedé) alebo Sauvignon. Aj v tejto oblasti sa popri renomovaných veľkých vinárstvách etabluje ambiciózná skupina menších privátnych a rodinných malovinárov, ktorí sa orientujú na limitovanú produkciu vína z najlepších vinohradníckych tratí.

(HRONSKÝ, 2007)

Zahrnuté rajóny:

- Šintavský vinohradnícky rajón
- Nitriansky vinohradnícky rajón
- Radošinský vinohradnícky rajón
- Zlatomoravský vinohradnícky rajón
- Vrábeľský vinohradnícky rajón
- Žitavský vinohradnícky rajón
- Želiezovský vinohradnícky rajón
- Tekovský vinohradnícky rajón
- Pukanecký vinohradnícky rajón

### 1.3.5 Východoslovenská vinohradnícka oblasť

Je našou najvýchodnejšou vinohradníckou oblasťou. Rozprestiera sa na troch oddelených územiach na juhu a na východe košického kraja, a území na dvoch obci prešovského kraja. Klimatické podmienky sú ovplyvňované vyšším stupňom kontinentality ako na západe územia. Počasie tu však má stabilnejší charakter.

Pôdne typy sa tu nachádzajú v rozhraní - od ťažkých ílovito-hlinitých až po ľahké piesočnaté pôdy. Tie reprezentujú hlavne fluvizeme a sopečný substrát, ktorý sa nachádza na podhoríí Vihorlatských vrchov.

([http://sk.wikipedia.org/wiki/Východoslovenská\\_vinohradnícka\\_oblasť](http://sk.wikipedia.org/wiki/Východoslovenská_vinohradnícka_oblasť))

Štruktúrou svojho vinohradníctva patrí medzi naše najmladšie oblasti. Reprezentujú ju vína pochádzajúce z okolia Tibavy, Sobraniec, Porúbky a ďalších vinohradníckych obcí. Kontinentálne podnebie, chladnejšie zimy a suché letá vytvárajú osobité podmienky na pestovanie bielych odrôd Rizling vlašský, Burgundské biele, Rizling rýnsky a Tramín červený. (HRONSKÝ, 2007)

Zahrnuté rajóny:

- Moldavský vinohradnícky rajón
- Sobranský vinohradnícky rajón
- Michalovský vinohradnícky rajón
- Kráľovsko-chlmecký vinohradnícky rajón

### 1.3.6 Tokajská vinohradnícka oblasť

Na našom území sa rozprestiera medzi súradnicami 48° 30' zemepisnej šírky a 21° 37' až 21° 46' zemepisnej dĺžky. Je historickou a teritoriálnou súčasťou tokajského regiónu, ktorého väčšia časť leží na území Maďarska (cca 5000 ha). Na Slovensku sa nachádza 908 ha.

Špecifiká oblasti sa začínajú už pri geologickom substráte, ktorý predstavuje sopečné tufy, klíma je daná dlhou a hlavne suchou jeseňou, ktorá je zabezpečená ochrannou bariérou Zemplínskych vrchov. Dôležité je aj rozloženie zrážok v priebehu roka – pričom najviac pripadá na jún, a v septembri dosahujú minimum za celú vegetáciu. Svoju neopakovateľnosť potvrdzujú aj jedinečné odrody (Furmint, Lipovina, Muškát žltý) a technológie výroby vín.



([http://sk.wikipedia.org/wiki/Kategória:Vinohradnícke\\_oblasti\\_Slovenska](http://sk.wikipedia.org/wiki/Kategória:Vinohradnícke_oblasti_Slovenska))

Má jedinečné postavenie v rámci vinohradníckych oblastí Slovenska. Tokaj je uzavretá vinohradnícka oblasť. To znamená, že sa v nej môže vyrábať výhradne víno z povolených tokajských odrôd Furmint, Lipovina a Muškát žltý. Víno vyrobené z tokajských odrôd sa podľa spôsobu zberu hrozna, použitej technológie výroby a zloženia člení na akostné víno, tokajské odrodové víno, tokajské špeciálne víno.

(HRONSKÝ, 2007)

Zahrnuté obce:

- Čerhov
- Černochovo
- Malá Trňa
- Slovenské Nové Mesto
- Veľká Trňa
- Viničky
- Malá Bara
- Veľká Bara

Tokajská oblasť sa na celkovej vinohradníckej produkcii podieľa len minimálnym percentom. Bez zveličenia môžeme o nej hovoriť ako o perle nášho vinohradníctva a vinárstva a jej existenciu by nám však mohli závidieť aj vinársky najvyspelejšie krajiny sveta. Delíme sa o ňu však s Maďarskom a po vstupe do schengenského priestoru a najmä po prijatí nových zásad európskej vinárskej a vinohradníckej politiky, by bolo ideálne ak by táto oblasť vystupovala ako jeden celok.

Náš zákon definuje slovenský Tokaj ako uzavretú vinohradnícku oblasť s celkovým potenciálom 908 hektárov, pričom jednotlivé vinohradnícke plochy sú presne definované na hony, neprenosné a sú výsledkom výskumu, ktorý realizovala Výskumná a šľachtiteľská stanica v Malej Trni od svojho založenia v roku 1929. (MIKUŠ, 2009)

Tab. 1. Výmery zaregistrovaných vinohradov podľa katastrálnych území (Tokaj rozvojový program 1/2004)

Katastrálne územie	Tokajská výmera registrovaná (ha)	Netokajská výmera registrovaná (ha)	Celková reg. výmera (ha)
Malá Trňa	306,71	133,84	440,55
Veľká Trňa	114,11	56,82	170,93
Čerhov	43,00	20,50	63,50
Slovenské Nové Mesto	131,29	2,32	133,61
Veľká Bara	78,16	78,51	156,67
Malá Bara	-	22,88	22,88
Černochovo	102,50	22,69	125,19
Viničky	133,00	7,67	140,67
Spolu	908,77	345,23	1 254,10

Obr. 4. Prepočet cibéb na 100 l vína (Vyhláška č. 232/2005 Zb.)

Označenie výrobku	Množstvo cibéb v kg	Množstvo muštu alebo vína použitého na máčanie
3-putňový výber	60	100
4-putňový výber	80	100
5-putňový výber	100	100
6-putňový výber	120	100
tokajská esencia	nad 120	100

Obr. 5. Požiadavky na zmyslové orgány Tokajských vín (Vyhláška č. 232/2005 Zb.)

Druh tokajského vína	Čistota	Farba	Vôňa	Chuť
Tokajský Furmint	čire	zlatožltá s miernym odtieňom jantárovej farby	výrazná, tokajského charakteru	výrazná, tokajského charakteru príslušnej odrody
Tokajská Lipovina				
Tokajský Muškát žltý				
Tokajské samorodné	čire	bledožltá až zlatožltá	výrazná, charakteristická pre tokajské vína	výrazná, charakteristická pre tokajské vína
		s hnedastým odtieňom, možné sú aj slabšie odtiene		
Tokajský výber trojputňový až šesťputňový	čire	žltá až hlboko jantárovožltá	výrazná, charakteristická pre tokajské vína	výrazná, charakteristická pre tokajské vína
Tokajský mášláš	čire	bledožltá až jantárovožltá	výrazná, charakteristická pre tokajské vína	výrazná, charakteristická pre tokajské vína
Tokajský fordítáš	čire	bledožltá až zlatožltá	výrazná, charakteristická pre tokajské vína	výrazná, charakteristická pre tokajské vína
Tokajská výberová esencia	čire	žltá až hlboko jantárovožltá	výrazná, charakteristická pre tokajské vína	výrazná, charakteristická pre tokajské vína
Tokajská esencia	čire	žltá až sýta jantárovožltá	výrazná, charakteristická pre tokajské vína	výrazná, charakteristická pre tokajské vína

#### 1.4. Hrúbka humusového horizontu na území Slovenska

Organická hmota v pôde je základnou súčasťou pôdy. Rozumieme ňou súbor všetkých odumretých zvyškov, ktoré sa môžu nachádzať v rozličnom stupni premeny. Humus predstavuje zložitý, dynamický komplex organických zlúčenín tvoriacich sa pri rozklade a humifikácii organických látok v pôde.

Organický podiel pôdy (okrem živých organizmov) je vo forme humusu. Z chemického hľadiska je humus veľmi heterogénnym materiálom, v ktorom možno vyčleniť dve skupiny látok:

- samotné humusové látky, ktoré sa označujú aj ako humínové,
- nešpecifické látky, nazývané aj nehumínové.

**Humínové látky** sú typické produkty humifikačných premien. Zvyčajne sa rozdeľujú na tri hlavné typy:

- humínové kyseliny

- fulvokyseliny,
- humíny (humusové uhlie).

**Nešpecifické humínové látky** (nehumínové, nehumifikované) sú produktmi rozkladu organických zvyškov, ich zastúpenie v pôdnom humuse nie je vyššie ako 15 %. Je to pestrá zmes organických látok, zväčša pomerne dobre rozložiteľných.

Na Slovensku je 460 000 ha pôd s nízkym obsahom humusu (pod 1,8 %  $C_{ox}$ ), asi 770 310 ha pôd so stredným obsahom humusu (1,8 – 2,3 %  $C_{ox}$ ) a 1 215 360 ha pôd s vysokým obsahom humusu (nad 2,3 %  $C_{ox}$ ). Všeobecne sa konštatuje v zahraničí ale i o našich viniciach to platí, že sú to pôdy s nízkym až veľmi nízkym obsahom humusu. (<http://www.fpv.umb.sk/~vzdchem/KEGA/TUR/PODA/Poda04.htm>)

Obr. 6. Hĺbka humusového horizontu na území SR

([http://podnemapy.sk/portal/verejnost/hrubka\\_hum\\_hor/hrubka.aspx](http://podnemapy.sk/portal/verejnost/hrubka_hum_hor/hrubka.aspx))



1	Veľmi hlboký....>0,30 m
2	Hlboký.....-0,24-0,30 m
3	Stredne hlboký..-0,18-0,24 m
4	Plytký .....<0,18 m

## 1.5. Terasovanie

Obr. 7. Pôdne terasy (COTS-FOLCH et al, 2006)

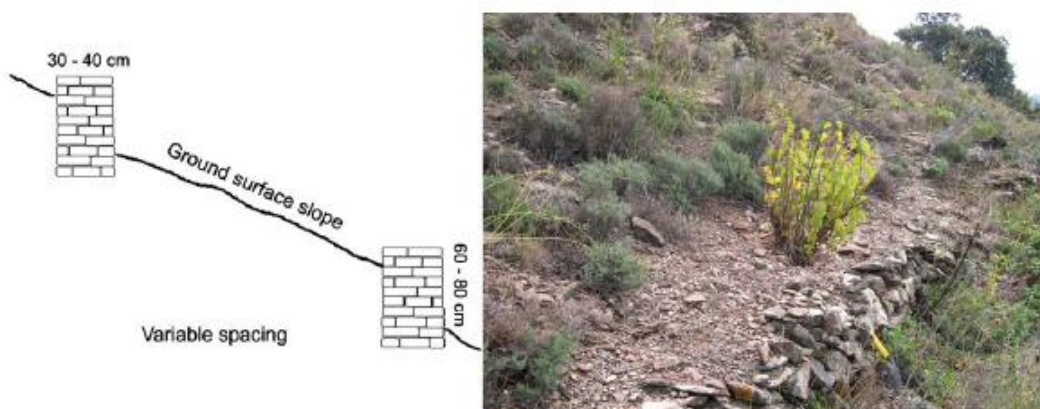


Jedna z najcharakteristickejších zložiek krajiny v stredozemí je poľnohospodárske terasovanie. V najväčšom počte sa budovali terasy plošného (terasového) typu z kameňa. Stavanie terás si vyžadovalo veľké úsilie, nakoľko sa v minulosti stavali ručne. Ich hlavnou funkciou je konzervácia pôdy, zníženie zosuvu svahu na kultivovanú krajinu a zlepšenie infiltrácie a odtoku vody z vrchných častí terás. Najintenzívnejšie sa budujú na strmých svahoch ako ochrana pred eróziou a zmenou prírodných pomerov.

V posledných 50 rokoch hralo úrovňové terasovanie veľmi významnú funkciu v Európskom poľnohospodárstve, keď neterasované svahy ohrozovali produkciu. V dnešnej dobe sa pre budovanie terás používajú stroje. Pri pestovaní viniča sa terasy budujú pri svahovitosti nad 15%. Pri budovaní terás nastáva presun vody a tým aj narušenie úrodnosti pôvodnej ornicevej vrstvy, preto treba následne odobrať vzorky a posúdiť ich živinový stav.

(COTS-FOLCH et al, 2006)

Obr. 8. Kamenné múry zakomponované do terénu v minulosti (Cots-Folch et al, 2006)



Obr. 9. Terasa vinice- obec Svätý Jur A

(<http://www.svatyjur.sk/index.php?id=pam-vinohrady>)



Obr. 10. Terasa vinice- obec Svätý Jur B

(<http://www.svatyjur.sk/index.php?id=pam-vinohrady>)





## 1.6. Dôležité faktory pre dosiahnutie optimálnej rodivosti viniča

### Najdôležitejšie hľadiská:

- Klimatické faktory
- Topografia a geológia
- Typy pôd a ich rozdelenie
- Zavlažovacia schopnosť pôdy
- Prípadné ohrozenie zo strany chorôb a škodcov

### 1.6.1 Predvísadbové zúrodnenie pôdy

Každé záujmové územie má vlastné nároky na spôsob úpravy pôdy. Tieto nároky sú určené geológiou, pôdou, topografiou, klimatickými podmienkami a ľudským vplyvom.

Medzi hlavné spôsoby zúrodňovania pôdy patri kultivácia. Hlboká kultivácia sa vykonáva do hĺbky 0,5m. Efektívna je aj v návrate starých, už takmer rozložených koreňov na povrch pôdy. Hlboká orba je vhodná aj na odstránenie zhutnených vrstiev pôdy. Po kultivácii je vhodné pôdu urovnať.

Po hĺbkovej kultivácii je pôda pripravená na sejbu. Pôda, ktorá nie je ničím osadená je náchylná na eróziu, najviac, keď je vinič v štádiu dormancie v zimnom období. V dôsledku týchto skutočností je dôležité vykonať opatrenia na zabránenie erózie (spevnenie svahov, vybudovanie terás a pod.).

(WHITE, 2009)

### 1.6.2 Budovanie prechodov medzi radmi vinohradu

Správne budovanie prechodov má veľký význam pre rast a vývoj viniča ako aj jeho následnú rodivosť. Veľkosť prechodu závisí od podmienok prostredia, postavenia pozemku, používanej mechanizácie, orientácie pozemku a ďalších faktorov. Napriek tradíciám zohrávajú dôležitú úlohu aj najnovšie výskumy. Sem patria úzke spony 1x1m, prechody v rade, a spony šírky 3,5m,

#### Šírka prechodov sa určuje z dvoch hlavných hľadísk:

- Pre dosiahnutie najvyššej kvality produktov
- Získanie optimálnej rodivosti z plochy

(WHITE, 2009)

### 1.6.3 Odber pôdnych vzoriek z plodných vinogradov

Pravidelným a správnym odberom pôdnych vzoriek a ich analýzou získava pestovateľ prehľad o zásobení pôdy živinami. Odobrať z existujúcich vinogradov skutočnú priemernú vzorku pôdy, ktorá by poskytla objektívny obraz o danej pôde je takmer nemožné a to z nasledujúcich príčin:

- Zapravovanie hnojív sa vykonáva na tých istých miestach a v rovnakom smere, takže pôdu nemožno rovnomerne premiešať
- V užších sponoch sa hnojivá zapravujú spravidla do jednej brázdy v strede medziradia, kým v širších sponoch najčastejšie do dvoch brázd.
- Pohyb jednotlivých živín je v odlišných pôdach rozdielny

Pôdne vzorky z poľnohospodárskych pozemkov sa odoberajú v jarnej obdobe do 31. mája a v období po zbere plodín do 30. novembra kalendárneho roka. Vzorka pôdy sa odoberá sondážnou tyčou najmenej 30 rovnomerne rozmiestnenými vpichmi. Plocha na odber jednej pôdnej vzorky na veľkých poľnohospodárskych pozemkoch predstavuje v priemere výmeru

- osem hektárov na ornej pôde v zemiakovej a horskej výrobní oblasti a desať hektárov na ornej pôde v repnej a kukuričnej výrobní oblasti; pôdne vzorky sa odoberajú z orníckej vrstvy najviac do hĺbky 30 cm
- 20 hektárov na trvalých trávnych porastoch; odber pôdnych vzoriek sa vykonáva do hĺbky 15 cm, pričom mačínová vrstva pôdy sa odhadzuje priamo z odobratej vzorky
- dva hektáre vo vinogradoch; odber pôdnej vzorky sa vykonáva do hĺbky 60 cm, pričom vrchných 20 cm sa do objemu vzorky nezahŕňa
- tri hektáre v intenzívnych ovocných sadoch; pôdna vzorka sa odoberá do hĺbky 40 cm
- tri hektáre v chmeľniciach; pôdna vzorka sa odoberá do hĺbky 40 cm, pričom vrchná 10 cm vrstva pôdy sa odhadzuje priamo z odobratej vzorky

Podľa doterajších poznatkov je najvýhodnejšie, keď sa po brázdovom zapravovaní hnojív berú vzorky pôdy zo stredu medzi radom viniča a okrajom brázdy, v širších z miesta medzi dvoma brázdami. (I tu sa odporúča hĺbka 60 cm) (zákon o ACHP 338/2005)



## 1.7. Zmeny krajinnej pokrývky

Výsledky projektu Corine land cover (CLC) ukázali, že v poľnohospodárskej krajine bola najväčšia zmena druhov pozemkov identifikovaná vo zväčšení rozlohy mozaiky polí, lúk a trvalých kultúr (o 165,49 km<sup>2</sup>), najmä na úkor ornej pôdy a lúk. Výrazný úbytok lúk (o 201,53 km<sup>2</sup>) súvisel hlavne s ich opustením a následným nárastom areálov prechodných lesokrovín, čo je v súčasnosti výrazným negatívnym environmentálnym javom, prispievajúcim k znižovaniu biodiverzity. Na druhej strane celkový trend zmien zvyšujúci heterogenitu poľnohospodárskej krajiny je pozitívny vo vzťahu k ochrane poľnohospodárskej pôdy pred veternou a vodnou eróziou pôd.

Poľnohospodárska pôda tvorí podľa katastra nehnuteľností približne 50% podiel z celkovej výmery pôdy v SR. Z toho najväčší podiel tvorí orná pôda (1 429 040 ha v roku 2005), nasledujú trvalé trávne porasty (881 283 ha v roku 2005), záhrady (76 865 ha v r. 2005), **vinice (27 307 ha v r. 2005)**, ovocné sady (17 947 ha v r. 2005) a chmeľnice (538 ha v r. 2005),

V období rokov 1990 až 2005 došlo k poklesu výmery ornej pôdy o 5,3 % (-80 425 ha). Plochy trvalých trávnych porastov vzrástli o 9% (+72 992 ha), čo je z pohľadu rozšírenia extenzívnej formy obhospodarovania trávnych porastov pozitívny trend. Výmery viníc v 90- tých rokoch klesali a po roku 2000 nedochádza k významnejším zmenám. Výmery chmeľníc majú od roku 1990 stále klesajúcu tendenciu. (KANIANSKA, 2006.)

## 2 Cieľ práce

Pestovanie viniča na Slovensku má bohatú históriu a je spájané s panovaním rímskeho cisára Marka Aurélia Próba. Vinohradníctvo na Slovensku teda patrí medzi významné tradičné odvetvia aj keď z plošného hľadiska je v poľnohospodárskom rezorte SR iba okrajovým odvetvím. Veľmi dôležitým faktorom pri pestovaní viniča a tvorbe vína sú pôdne vlastnosti, v ktorých pôda vystupuje ako živý, neustále sa vyvíjajúci prírodný útvar. Samotný vinič, ale aj spôsob akým je pestovaný na konkrétnom stanovišti sa odráža na zmenách pôdneho prostredia.

Cieľom diplomovej práce „**Pôda vo vinohradoch**“ bolo posúdiť vplyv agrotechniky používanej pri pestovaní viniča na zmeny v stanovených chemických ukazovateľov, kvantity a kvality organickej hmoty pôd vo vybraných vinohradníckych oblastiach.

## **3 Metodika práce a metody skúmania**

### **3.1 Charakteristika objektu skúmania**

#### **3.1.1 Charakteristika Tokajskej vinohradníckej oblasti.**

Tokajská vinohradnícka oblasť patrí k najvzácnejším vinohradníckym regiónom na svete. Približne polovicu územia zaberajú kambizeme a ich subtypy. Tie sa vyskytujú hlavne na svahoch Zemplínskych vrchov.

Pôdna textúra sa vyznačuje svojou pestrosťou. Takmer 83 % pôd je označovaných ako stredne ťažké, necelých 12 % pôd ťažké a 5 % pôd veľmi ťažké.

Viniču sa najviac darí na priepustných podložiach, ktoré sa vyznačujú dobrým vodným režimom. Sem zaraďujeme aj vinohrady nachádzajúce sa na chránených svahoch s dostatočne výživnými a ľahko záhrevnými pôdami.

TVO sa nachádza na svahoch Zemplínskych vrchov. Jej geologickú stavbu tvoria mladopaleozoická hornina (zlepence, pieskovce, ílovité bridlice s vysokým obsahom grafítu), treťohorné sedimentárne horniny, neogénne vulkanity a nesúvislý pokryv kvartérnych (štvrtohorných) sedimentov (Vass., 1985).

Medzi veľmi významné polohy patria kyslé ryolitové vulkanity a ryodacitové popoly vulkanických hornín prevažne pemzových tufov. Na týchto miestach je vinič vysádzaný hlavne na neogénnych vulkanitoch, konkrétne na hlinito-kamenistých sutinách a extruzívnom telese ryolitu pri Viničkách. Miestne pôdy sa vyznačujú vysokým stupňom heterogenity, značne vysokými obsahmi horčíka a bóru a nízkymi obsahmi vápnika a mangánu (Bezák et al, 1999). Vína, ktoré boli dopestované na vulkanických horninách majú vyšší obsah aromatických látok..

Podľa vyhlášky (Príloha č.9 k vyhláške č.232/2005 Z.z.) sa na hodnotenie tokajských vinohradníckych honov používajú kritériá:

Tab. 2. Kritériá hodnotenia tokajských vinohradníckych honov (100-bodový systém)  
(Vyhláška č.232/2005 Zb.)

Hlavné činitele	Činiteľ	Označenie	Počet bodov
Pôda	Geologický podklad	Ryolitové a andezitové tufy	30
		Piesočnaté bridlice	15
		Svahové a aluviálne oglejené hliny	5
	Obsah skeletu	>20 %	10
		1 – 20 %	5
		bez skeletu	0
	Pôdny druh	HP, PH, H	10
P, IH, I		5	
Terénne činitele	Relat. nadmorská výška (prevýšenie)	>50 m	5
		<50 m	0
	Svahovitosť	>10 %	10
		5 – 10%	5
		<5 %	0
	Expozícia	J, JV, JZ	15
		ZJZ, VJV	10
		Z, V	5
		S, SV, SZ	0
	Energetická bilancia ( KJ/cm <sup>2</sup> /vegetácia)	>220	20
219		19	
218		18	
201		1	
200		0	
Počet bodov celkom			

Pôdny druh: P – piesočnatá, HP – hlinito-piesočnatá, PH – piesočnato-hlinitá,  
H – hlinitá, IH - ílovito-hlinitá, I – ílovitá

**Hony sa do príslušných kategórii zatried'ujú podľa počtu získaných bodov:**

Tab. 3. Zaradenie honov do kategórií (Príloha č. 9 k vyhláške č.232/2005 Zb.)

Počet bodov	Kategória	Označenie
85 – 100	I. A	Výborné podmienky
76 – 84	I. B	Dobré podmienky
61 – 75	II.	Vyhovujúce podmienky
40 – 60	III.	Nevyhovujúce podmienky

### 3.1.2 Klimatické regióny:

Tokajská vinohradnícka oblasť má aj svoju unikátnu klímu. Práve tá významne vplýva na vlastnosti jednotlivých zložiek prostredia. Podľa posúdenia kódu BPEJ (na prvých dvoch miestach) môžeme skonštatovať, že 85,4 % územia sa nachádza v klimatickom regióne 03 a 14,6 % územia v klimatickom regióne 06 lokalizovanom prevažne na svahoch Zemplínskych vrchov. Bližší pohľad na charakteristiku klimatických regiónov (Džatko et al, 1989) je uvedený v tabuľke 4.

Tab. 4. Zastúpenie klimatických regiónov v TVO (Džatko et al., 1989)

Číselník klimatických regiónov	TS	Td $\geq 5^{\circ}\text{C}$	Kód	Zastúpenie v	
Charakteristika	$>10^{\circ}\text{C}$	dni	Regiónu	ha	%
teplý, veľmi suchý, nížinný, kontinentálny	3160-2800	232	03	3927,4 2	85,4
pomerne teplý, mierne suchý, vrchovinový, kontinentálny	2800-2500	224	06	671,56	14,6

**TS  $>10^{\circ}\text{C}$**  suma priemerných denných teplôt nad  $10^{\circ}\text{C}$ , **td  $\geq 5^{\circ}\text{C}$**  dĺžka obdobia s teplotou vzduchu rovnou alebo nad  $5^{\circ}\text{C}$  v dňoch

### 3.1.3 Zaradenie hlavných pôdných jednotiek (HPJ):

Približne polovicu územia zaberajú kambizeme a ich subtypy. Tieto svahy sa nachádzajú na Zemplínskych vrchoch a vytvárajú pôdne podmienky, na ktorých sú vysádzané tokajské vinice. Takmer na 20 % územia sa nachádzajú fluvizeme.

V danej oblasti majú zastúpenie aj čiernice, hnedozeme, a pseudogleje. Tieto pôdy sú využívané prevažne na pestovanie trhových plodín. V miestach so zvýšenou hladinou podzemnej vody sa nachádzajú Gleje, ktoré tvoria takmer 5 % výmery pôd. Malý význam majú pôdy v začiatočnom štádiu vývoja litozeme a pôdy s vysokou skeletovitosťou.

Pôdne typy, subtypy a hlavné pôdne jednotky na území zobrazuje tabuľka 5. (HALAS, GUTTEKOVÁ, 2004)

Tab. 5. Zastúpenie hlavných pôdných jednotiek Tokajskej vinohradníckej oblasti (HALAS, GUTTEKOVÁ, 2004)

Pôdny typ, subtyp	Kód HPJ	Zastúpenie v	
Charakteristika	Symbol	ha	%
<b>Fluvizeme</b>	<b>FM</b>	<b>903,92</b>	<b>19,65</b>
fluvizeme glejové, stredne ťažké (lokálne ľahké)	11FMG	608,23	13,22
fluvizeme glejové, ťažké	12 FMG	294,99	6,41
fluvizeme glejové, veľmi ťažké	13 FMG	0,7	0,02
<b>Čiernice</b>	<b>ČA</b>	<b>377,43</b>	<b>8,21</b>
čiernice glejové, stredne ťažké, karbonátové aj nekarbonátové	26 ČAG	159,11	3,47
čiernice glejové, ťažké, karbonátové aj nekarbonátové	27 ČAG	77,47	1,68
čiernice glejové, veľmi ťažké, karbonátové aj nekarbonátové	28 ČAG	31,19	0,68
čiernice modálne a glejové, stredne ťažké až ťažké, na sprašových a svahových hlinách	29 ČAm, ČAG	109,66	2,38
<b>Hnedozeme</b>	<b>HM</b>	<b>425,60</b>	<b>9,25</b>
hnedozeme pseudoglejové na sprašových a polygénnych hlinách, ťažké	50 HMg	425,60	9,25
<b>Pseudogleje</b>	<b>PG</b>	<b>315,88</b>	<b>6,87</b>
pseudogleje modálne na spraš. a polygénnych hlinách, na povrchu stredne ťažké až ťažké	57 PGm	315,88	6,87
<b>Kambizeme</b>	<b>KM</b>	<b>2254,37</b>	<b>49,02</b>
kambizeme modálne a luvizemné na minerálne bohatých zvetralinách vulkanitov, stredne ťažké	61KMm, KMI	234,58	5,10
kambizeme modálne a luvizemné na svahových hlinách, stredne ťažké až ťažké	65 KMm, KMI	594,81	12,93
<b>Gleje</b>	<b>GL</b>	<b>218,48</b>	<b>4,75</b>
gleje, stredne ťažké	94 GL	16,55	0,36
gleje, ťažké až veľmi ťažké	98 GL	201,93	4,39
<b>Litozeme a Rankre</b>	<b>LI, RN</b>	<b>94,64</b>	<b>2,06</b>
litozeme a rankre (extrémne skeletovité pôdy)	97 LI, RN	94,64	2,06

### 3.1.4 Zaradenie pôd podľa svahovitosti:

Zo skúmania kódov na 5 pozícii BPEJ vyplynulo, že 49,95% pôd sa nachádza na rovine, prípadne na miernych svahoch do 3°. Sú to územia nachádzajúce sa v okolí rieky Roňavy a Bodrogu a v okolí štátnej cesty Čerhov – Slovenské Nové Mesto – Viničky. Približne 30 % pôd sa nachádza na miernych svahoch 3-7°. Na stredných a vysokých svahoch je situovaných až 20 % pôd tokajskej vinohradníckej oblasti. Podrobný prehľad o zastúpení pôd podľa ich svahovitosti je uvedený v tabuľke 6.

Tab. 6. Zastúpenie kategórií svahovitosti pôd Tokajskej vinohradníckej oblasti (HALAS, GUTTEKOVÁ, 2004)

Číselník svahovitosti pôd	Kód	Zastúpenie v	
		Charakteristika	svahovitosti
Rovina bez a s možnosťou prejavu plošnej vodnej erózie (0°-3°)	0,1	2297,42	49,95
Mierny svah (3°-7°)	2	1335,34	29,04
Stredný svah (7°-12°)	3	762,85	16,59
Výrazný svah (12°-17°)	4	140,49	3,05
Príkry svah (17°-25°)	5	54,23	1,18
Zráz (nad 25°)	6	8,65	0,19

### 3.1.5 Zaradenie pôd podľa ich expozície ku svetovým stranám:

Expozícia voči svetovým stranám je jedna z významných charakteristík vplyvujúcich na pestovanie viniča, ktorému najviac vyhovuje južná orientácia svahov. Z tabuľky 7 vyplýva, že takmer 50 % pôd má práve južnú + východnú a západnú orientáciu ku svetovým stranám.

Tabuľka 7 predstavuje prehľad o zastúpení pôd podľa ich expozície.

Tab. 7. Zastúpenie kategórií expozície pôd Tokajskej vinohradníckej oblasti (HALAS, GUTTEKOVÁ, 2004)

Číselník expozície	Kód	Zastúpenie v	
Charakteristika	expozície	ha	%
Rovina	0	2297,42	49,95
Južná + východná a západná expozícia	1,2	2152,33	46,80
Severná expozícia	3	149,23	3,25

### 3.1.6 Zaradenie pôd podľa ich skeletovitosti:

Približne 60 % územia je charakterizovaných ako bezskeletovité až slaboskeletovité. Slabo a stredne skeletovitých je necelých 17 % pôd. Silne skeletovité pôdy zaberajú okolo 19 %. Bližšie informácie zobrazuje tabuľka 8.

Tab. 8. Zastúpenie kategórií skeletovitosti pôd Tokajskej vinohradníckej oblasti (HALAS, GUTTEKOVÁ, 2004)

Číselník skeletovitosti pôd	Kód	Zastúpenie v	
Charakteristika	skeletovitosti	ha	%
Pôdy bez skeletu + slabo skeletovité pôdy na rovinách a svahoch do 12° *	0+1	2746,21	59,71
Slabo skeletovité pôdy na rovinách a svahoch do 12° **	1	220,66	4,80
Stredne skeletovité pôdy na rovinách a svahoch do 12° ***	2	556,63	12,10
Silne skeletovité pôdy na rovinách a svahoch do 12° ****	2+3	875,54	19,04
Silne skeletovité pôdy na svahoch 12°- 25°	2+3	191,29	4,16
Pôdy rôznej skeletovitosti na svahoch nad 25°	0,1,2,3	8,65	0,19



**\*pôdy bez skeletu** ( obsah skeletu do hĺbky 0,6 m <10 %),

**\*\*slabo skeletovité pôdy** (skelet v povrchovom horizonte 5–25%, v podpovrchovom horizonte 10–25 %)

**\*\*\*stredne skeletovité pôdy** (skelet v povrchovom horizonte 25–50%, v podpovrchovom horizonte 25–50 %),

**\*\*\*\*silne skeletovité pôdy** (skelet v povrchovom horizonte 25–50 %, v podpovrchovom horizonte >50 %. V prípade so striedaním stredne až silne skeletovitých pôd aj 25- 50%).

### 3.1.7 Zaradenie pôd podľa ich hĺbky:

Hĺbka pôdy je jedným z ukazovateľov úrodnosti pôdy. Z analýz BPEJ vyplynulo, že hlboké pôdy so svahovitťou do 12<sup>0</sup> zaberajú 62,6 % územia. Stredne hlbokých pôd na svahoch do 12<sup>0</sup> je 13,96 % a plytkých 19,02 %. Menej ako 5 % pôd územia na svahoch nad 12 stupňov má rôznu hĺbku. Tabuľka 9 poskytuje prehľad o zastúpení pôd v oblasti podľa ich hĺbky.

Tab. 9. Zastúpenie kategórií hĺbky pôd Tokajskej vinohradníckej oblasti (HALAS, GUTTEKOVÁ, 2004)

Číselník hĺbky pôd	Kód	Zastúpenie v	
		hĺbky	ha
Hlboké pôdy (0,6 m a viac) na rovinách a svahoch do 12 <sup>0</sup>	0	2878,97	62,60
Stredne hlboké pôdy (0,3 – 0,6 m) na rovinách a svahoch do 12 <sup>0</sup>	1	641,94	13,96
Plytké pôdy (do 0,3 m) na rovinách a svahoch do 12 <sup>0</sup>	2	874,71	19,02
Pôdy rôznej hĺbky na svahoch nad 12 <sup>0</sup>	0,1,2	203,36	4,42

### 3.1.8 Zaradenie pôd podľa zrnitosti ornice resp. povrchového (humusového) horizontu:

Zrnitostné zloženie má z veľkej časti vplyv na fyzikálne a chemické vlastnosti, vzdušnú, tepelnú a vodnú kapacitu a mnohé iné. Najväčšie percento pôd územia (Tab. 10) predstavujú stredne ťažké pôdy (hlinité + piesočnato-hlinité), a to viac ako 82 %.

Tab. 10. Zastúpenie kategórií zrnitosti pôd Tokajskej vinohradníckej oblasti (HALAS, GUTTEKOVÁ, 2004)

Číselník zrnitosti pôd	Kód	Zastúpenie v	
Charakteristika	zrnitosti pôd	ha	%
ľahké pôdy (piesočnaté a hlinitopiesočnaté)	1	31,08	0,67
stredne ťažké pôdy (hlinité)	2	2958,39	64,34
ťažké pôdy (ílovitohlinité)	3	534,44	11,62
veľmi ťažké pôdy (ílovité a íly)	4	233,83	5,08
stredne ťažké pôdy – ľahšie (piesočnatohlinité)	5	841,24	18,29

### 3.1.9 Dulovce

Obr. 11. Mapa obce Dulovce (<http://www.dulovce.ocu.sk/pix/mapav.jpg>)



Obec Dulovce sa nachádza v hurbanovskom rajóne južnoslovenskej vinohradníckej oblasti. Patrí medzi ďalšie obce ako Bajč, Bátorove Kosihy, Búč, Dulovce, Hurbanovo, Chotín, Kravany nad Dunajom, Marcelová, Moča, Modrany, Mudroňovo, Patince, Pribeta, Radvan nad Dunajom, Svätý Peter, Šrobárová a Virt. (Vyhláška č. 237/2005 Zb.)

#### 3.1.9.1 Geomorfológia a geológia územia

Územie obce je súčasťou Alpsko-Himalájskej sústavy. V rámci nej je súčasťou podsústavy Panónska panva, provincie Západopanónska panva, subprovincie Malá Dunajská kotlina, oblasti Podunajská nížina.

Nadmorská výška územia obce sa pohybuje medzi 132-199 m n.m.. Typ geologického substrátu a typ reliéfu predstavujú prvotný diferenciačný prvok z hľadiska ostatných prírodných zložiek krajiny, ale aj z hľadiska možného využitia človekom. Geologický podklad väčšej časti riešeného územia je tvorený neogénnymi formami: pont-pannón - jazerné, z časti slabo brakické sedimenty – íly, piesky, štrky.

Do západnej polovice obce zasahujú aj kvartérne pleistocénne formy:

- spraše a sprašové hliny,
- viate piesky a pieskové duny.

Základné kvartérne útvary územia obce sú:

- nesúvislé plytké stráňové a podstráňové sedimenty na nespevnených neogénnych sedimentoch,
- sprašové hliny polygénneho pôvodu až spraše
- fluvialne sedimenty stredných terás so sprašovým krytom

Z hydrogeologického hľadiska tvoria podklad väčšej časti územia neogénne súvrstvia ílov, slieňov a pieskov (mladší neogén) prekryté sprašou (priepustnosť zvodnených vrstiev je pórová – dobrá až slabá). Na západnej hranici územia tvoria podklad kvartérne piesky a štrky význačnejších terás a náplavových kužeľov. (LELKES et al, 2007)

Obr. 12. Poloha obce Dulovce v na mape SR (LELKES et al, 2007)



### 3.1.9.2 Klimatické podmienky

Na základe klimaticko-geografických typov Slovenska územie leží v suchej až mierne suchej teplej oblasti a prevažne teplej nížinnej klímy s miernou inverziou teplôt. Suma teplôt 10°C a viac za jeden rok je 3000-3200. Priemerná ročná teplota vzduchu

v obci je 9,9 °C. Najchladnejší je mesiac január, kedy priemerná mesačná teplota vzduchu dosahuje hodnoty -2,1 °C. Najteplejší je mesiac júl s priemernou mesačnou teplotou 20,5 °C.

Zájmové územie nie je len našou najteplejšou oblasťou, ale patrí aj medzi najsuchšie oblasti Slovenska (oblasť je chránená pred západnými vetrami predhorím Álp a Malými Karpatmi), priemerný ročný úhrn zrážok je 550-600 mm. Najviac zrážok je v mesiacoch máj, jún a júl – priemerne za mesiac 59,3 mm zrážok.

Z hľadiska veterných pomerov obec leží v jednej z najveternejších oblastí Slovenska. Najväčšie rýchlosti vetra a aj najviac veterných dní sa vyskytuje v zimnom a jarnom období. V chladnom polroku (od októbra do marca) priemerná rýchlosť vetra je 3,1 m/s, kým v teplom polroku (apríl až september) je 2,8 m/s. Prevládajúci smer vetra je SZ (24,5%), výskyt ostatných vetrov je nasledovný: S (17,7%), JV (16,3%), Z (8,5%), V (8,5%), J (6,1%), SV (6%), JZ (4,3%).(LELKES et al, 2007)

#### 3.1.9.3 Hydrologické podmienky

Územie obce Dulovce patrí do povodia toku Dunaj, ktorý tečie 20 km južne od jej územia. Dlhodobý priemerný prietok Dunaja v Komárne je 2 290 m<sup>3</sup>/s. V porovnaní s dlhodobým priemerným mesačným prietokom na Dunaji sú nadpriemerné vodné mesiace marec, apríl, máj a jún (maximum). Dunaj ovplyvňuje aj hladinu podzemnej vody. (LELKES et al, 2007)

#### 3.1.9.4 Pedologické podmienky

Na území. obce prevládajú hlinité a piesočnato-hlinité pôdne druhy. Pôdy sú bez skeletu, prípadne slabo skeletnaté. Potenciálna erózia pôdy je stredná až silná.

Hlavné pôdne typy v obci sú:

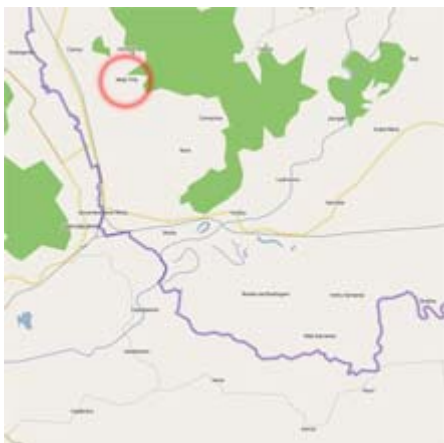
- černozeme degradované na sprašiach (lokálne černozeme erodované),
- černozeme karbonátové a černozeme, sprievodné regosoly (na karbonátových pieskoch miestami s tenkým prekryvom spraší),
- černozeme mycelárne karbonátové (lokálne černozeme erodované na sprašiach),
- hnedozeme, miestami erodované hnedozeme (na sprašiach).

Bonita poľnohospodárskych pôd je dobrá – v riešenom území sa nachádzajú stredne produkčné pôdy. (LELKES et al, 2007)

### 3.1.10 Malá Trňa

Obr. 13. Obec Malá Trňa

([http://www.travelpod.com/cache/city\\_maps/mala-trna-slovakia.gif](http://www.travelpod.com/cache/city_maps/mala-trna-slovakia.gif))



Obec Malá Trňa sa nachádza na juhozápadnom úpätí Zemplínskych vrchov a je to najdôležitejšia obec slovenskej časti tokajskej vinohradníckej oblasti. Je situovaná v tokajskej vinohradníckej oblasti na východe nášho územia. Má bohatú históriu a tradíciu výroby tokajského vína.

#### 3.1.10.1 Geológia

Koncom starších treťohôr výrazne poznačila geologický vývoj v katastrálnom území obce tektonická činnosť. V období vrchného miocénu, začala vo viniciach súčasnej Malej a Veľkej Trne sedimentácia hornín paleozolického veku, ktorú spustila práve tektonická činnosť. Týmto spôsobom sa postupne vytvorilo celistvé územie Zemplínskych vrchov, ktorú tvoria predkarbónske biotitické a dvojsľudné pararuly, svory a svorové ruly, permské zlepenice, sivé bridlice, vrchnokarbónske pieskovce (tufy), pelitické bridlice s vložkami kremenitých porfýrov a ich tufov, ako aj aleuritické bridlice hnedočervenej farby.

Zo sopečných hornín sa tu nachádzajú hlavne andezity, ryolity a ich tufy. V severnej časti vinohradníckeho honu Lastovičie sa nachádzajú sedimenty pieskovcov, arkóz, zlepenčov, dovitých bridlíc, a slúd. Južne a východne od Malej Trne v smere na Černochove sa nachádzajú paleoryolity až paleodacity a sedimentárne vulkanoklastiká, ktoré sú veľmi vhodné na pestovanie tokajských odrôd viniča a tvoria výborný predpoklad na výrobu tokajských vín

.Karbónske horniny vytvárajú v Malej Třni špecifický geologicko-horninový podklad, prevažne v celom areáli tufových tokajských pivníc. Sú to veľmi vhodné geologicko-horninové typy, ktoré sa využívajú na pestovanie tokajských odrôd viniča hroznorodého.(ŽADANSKÝ, 1999)

Podľa (Tokaj rozvojový program 1/2004) má Malá třňa 306,71 ha registrovaných tokajských vinohradov, 133,84 ha registrovaných netokajských vinohradov. Celková výmera vinohradov tvorí 440,55 ha.

## **3.2 Pracovné postupy a metódy**

Pre naplnenie cieľov diplomovej práce sme si zvolili tokajskú a južnoslovenskú vinohradnícku oblasť. Konkrétne sme hodnotili obce Dulovce a Malá Třňa.

Dulovce patria do nitrianskeho regiónu v južnoslovenskej vinohradníckej oblasti, obec Malá Třňa sa nachádza v regióne Južný Zemplín v tokajskej vinohradníckej oblasti.

### **3.2.1 Malá Třňa**

Pôdne vzorky sa odoberali na jeseň (rok 2005) v lokalite Malá Třňa, hon Pahorok. (Zaujec, 2006). U vzoriek sa posudzovali jednotlivé vlastnosti pôdy vo viničovom rade a v medzirade. Vo viničovom rade boli označené S1 (Sonda 1) a v medzirade viniča boli označené S2 (Sonda 2). Vzorky boli odobraté z pôdneho profilu z hĺbky 0,1 - 0,8m, do Kopeckého valčekov. Vzorky, pri ktorých sa posudzovali chemické vlastnosti a zrnitostné zloženie sa odoberali až do hĺbky 1,3 m. Objemová hmotnosť sa stanovovala v neporušených vzorkách, ktoré boli odobraté do Kopeckého valčekov z pôdneho profilu po vrstvách (0,1 m), v poradí zhora nadol (Hanes, 1995).

### **3.2.2 Dulovce**

V obci Dulovce boli stanovené pôdne vzorky, odobrané z radu a medziradu viniča. Tieto vzorky boli následne porovnané z hodnotami nameranými v Oblasti Malá Třňa. Odobrané vzorky boli označené ako Sonda 1 a Sonda 2.

Jednotlivé vzorky sa odoberali po 0,1m vrstvách, od 0-0,1m až do hĺbky 0,7- 0,8m. Následne boli vzorky odoberané aj z hĺbky 0- 0,3m v ktorých sa určilo priemerné zloženie. V tejto vrstve sa stanovoval priemerný skupinový obsah humusových látok i pôdny sorpčný komplex.

### 3.2.3 V pôdnych vzorkách odobraných na jednotlivé analýzy sa stanovili

- Pôdna reakcia v H<sub>2</sub>O, v 1 mol.dm<sup>-3</sup> KCl a v 0,01 mol.dm<sup>-3</sup> CaCl<sub>2</sub> (Fiala,1999)
- Charakteristika pôdneho sorpčného komplexu – H, S, T a V (Hanes, 1995)
- C<sub>ox</sub> - celkový organický uhlík – oxidometrickou metódou
- Skupinové zloženie humusových látok (Kononova, 1962),
- Optické vlastnosti humusových látok (HL) a humínových kyselín (HK) zmerali pri vlnových dĺžkach 650 a 465 nm, spektrofotometricky prístrojom Spektrofotometer JENWAY 6400 a vypočítali hodnoty farebných kvocientov  $Q_{4/6}^{HL}$  a  $Q_{4/6}^{HK}$ .

## 4 Výsledky práce

Pre zhodnotenie cieľa práce sa výsledky stanovovali v obci Malá Třňa a Dulovce a to v rade a v medzirade viniča hroznorodého. Výsledky práce sme spracovali na základe katedrálneho výskumu (katedra pedológie a geológie SPU). Analýzami sa stanovili nasledovné výsledky.

### 4.1 Malá Třňa

#### 4.1.1 Obsah organického uhlíka

Obsah celkového organického uhlíka ( $C_{ox}$ ) v rade viniča bol najvyšší v povrchovej vrstve, kde dosahoval hodnoty takmer 1,3%, tieto hodnoty sa s narastajúcou hĺbkou znižovali. V hĺbke 0-0,3 m bola priemerná hodnota 1,135 %, V medzirade viniča bol obsah  $C_{ox}$  nižší ako v rade, kde jeho priemerné hodnoty v hĺbke 0–0,3 m boli 1,061 % Najvyššia hodnota bola nameraná v hĺbke 0,2–0,3 m a to 1,108 %. (Tab.12).

Tab. 12. Ukazovatele Cox (Malá Třňa - sonda 1 - rad viniča, sonda 2 – medzirad viniča)

Hĺbka (m)	Cox (sonda 1)	Cox (sonda 2)
	%	
0-0,1	1,293	1,007
0,1-0,2	1,124	1,069
0,2-0,3	0,988	1,108
0,3-0,4	1,080	0,889
0-4-0,5	0,753	0,716
0,5-0,6	0,690	0,766
0,6-0,8	0,910	0,934

#### 4.1.2 Kvalita humusu

Pomer HK / FK, v hĺbke 0- 0,3m, bol v sonde 1 (rad viniča) vyšší ako v sonde 2 (medziradí viniča) a dosahoval hodnoty približne 0,9 (Tab.13.). V sonde 2 sa hodnoty pohybovali okolo 0,5. Z toho vyplýva, že vyššia kvalita humusu bola v rade viniča, aj keď z celkového hľadiska, pôdy obsahujú nízky obsah humusu. Z pomeru obsahu HK a FK stanovujeme kvalitu humusu, ktorá je dôležitým faktorom pôdotvorného procesu. Čím je pomer HK : FK vyšší, tým je humus kvalitnejší.

Extrahovateľnosť humusových látok (HL) bola v rade viniča nižšia ako v medziradí, a dosahovala hodnotu takmer 42%, pričom v rade mala takmer 35%.



Vyšší rozsah hodnôt sme mohli pozorovať pri fulvokyselinách (FK), pri ktorých extrahovateľnosť dosahovala v rade 18% a v medzirade takmer 30%.

Pri humínových kyselinách boli výsledky v oboch sondách veľmi podobné, keď v rade dosiahli hodnoty o 2% vyššie ako v medziradi, kde boli hodnoty pohybovali na úrovni 14%.

Tab. 13. Priemerné skupinové zloženie humusu (Malá Trňa - sonda 1 a sonda 2) (ZAUJEC et al, 2006)

Hĺbka (m)	HL		HK		FK		HK/ FK
	C <sub>HL</sub>	%zC <sub>OX</sub>	C <sub>HK</sub>	%zC <sub>OX</sub>	C <sub>FK</sub>	%zC <sub>OX</sub>	
0-0,3 (sonda 1)	0,4	34,4	0,2	16,3	0,2	18,2	0,9
0-0,3 (sonda 2)	0,4	41,8	0,2	14,3	0,3	27,5	0,5

#### 4.1.3 Pôdna reakcia a sorpčný komplex

Hodnoty pH<sub>H2O</sub> boli v rade aj v medzirade viniča na takmer rovnakých hodnotách. Výsledky sa získali spriemerovaním hodnôt pH<sub>H2O</sub> z hĺbky 0-0,3m. V rade viniča (sonda 1) bola aktívna pôdna reakcia (pH<sub>H2O</sub>) na úrovni 6,1 pH a v medzirade (sonda 2) dosiahla 6,0 pH. Z týchto údajov môžeme zhodnotiť pôdu ako slabokyslú.

Hodnoty výmennej pôdnej reakcie (pH<sub>KCl</sub>) boli tiež získané spriemerovaním nameraných hodnôt z hĺbky 0-0,3m. V rade viniča (sonda 1) bola hodnota výmennej pôdnej reakcie (pH<sub>KCl</sub>) 5,0 pH a v medzirade viniča (sonda 2) 4,8 pH. Zo získaných údajov môžeme označiť pôdu (v rade aj v medzirade) ako kyslú.

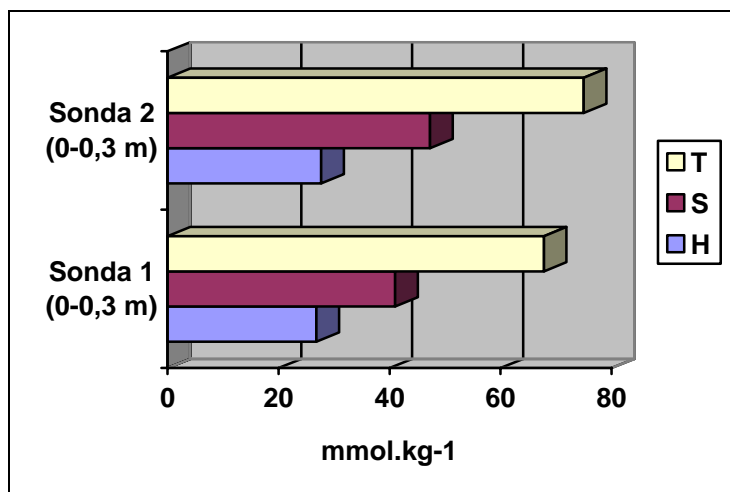
Hydrolytická kyslosť (H) sa pohybovala na takmer rovnakých hodnotách v rade aj v medzirade viniča. V rade dosahovala hodnotu 26,8 mmol.kg<sup>-1</sup> a v medzirade 27,7 mmol.kg<sup>-1</sup>. Suma výmenných bázičných kationov (S) bola vyššia v medzirade, kde dosahovala hodnoty 47,3 mmol.kg<sup>-1</sup>. Celková sorpčná kapacita (T) tiež dosahovala lepšie výsledky v medzirade s hodnotami 75 mmol.kg<sup>-1</sup> a v rade 67,8 mmol.kg<sup>-1</sup>. Prehľadnejšie výsledky zobrazuje graf 1.

Tab. 14. Sorpčný komplex a pôdna reakcia (Malá Třňa - sonda 1 a sonda 2)

Hĺbka (m)	H	S	T	V	pH <sub>H2O</sub>	pH <sub>KCl</sub>
	mmol.kg <sup>-1</sup>			%	pH	
0-0,3 (sonda 1)	26,8	41,0	67,8	59,6	6,1	5,0
0-0,3 (sonda 2)	27,7	47,3	75,0	62,8	6,0	4,8

*H – hydrolytická kyslosť, S – suma výmenných bázických katiónov, T – celková sorpčná kapacita, V – stupeň nasýtenia pôdneho koloidného systému bázickými katiónmi, pH<sub>H2O</sub> – aktívna pôdna reakcia, pH<sub>KCl</sub> – výmenná pôdna reakcie*

Graf 1. Sorpčný komplex (Malá Třňa - sonda 1 a sonda 2)



## 4.2 Dulovce

Jednotlivé vzorky pôdy boli odobrané v Dulovciach v rade a v medzirade viniča. V rade viniča boli označené ako sonda 1 a v medzirade ako sonda 2.

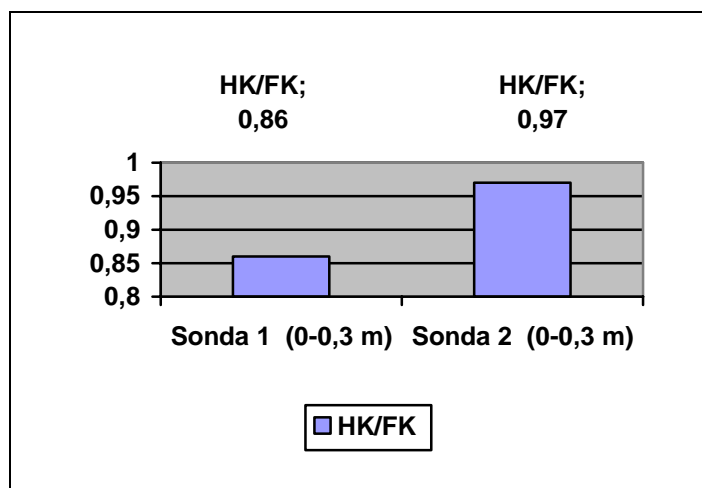
### 4.2.1 Zloženie humusu

Vzorky na posúdenie zloženia humusu HK / FK (Tab.15.) sa odoberali z hĺbky 0-0,3m. Pomerom HK / FK stanovujeme kvalitu humusu v pôde. V tomto prípade bola hodnota v rade 0,86 a v medzirade 0,97. Rovnako ako v prípade vzoriek odobraných v lokalite Malá Třňa je kvalita obsiahnutého pôdneho humusu nízka (graf 2). Obsah humínových kyselín (HK) v rade bol 26,33 % a v medzirade 18,76 % a obsah fulvokyselín (FK) bol v rade 30,45 % a v medzirade takmer 20 %.

Tab. 15. Priemerné skupinové zloženie humusu (Dulovce - sonda 1 a sonda 2)

Vzorka (m)	<i>HK</i>	<i>FK</i>	<i>HK/FK</i>	<i>HL</i>
Sonda 1 0-0,3	26,33	30,45	0,86	56,78
Sonda 2 0-0,3	18,76	19,40	0,97	38,16

Graf 2. Kvalita humusu v pôde (Dulovce - sonda 1 a sonda 2)



#### 4.2.2 Pôdna reakcia

Stupeň pôdnej reakcie bol stanovený z nameraných výsledkov aktívnej pôdnej reakcie  $pH_{H_2O}$  a výmennej pôdnej reakcie  $pH_{KCl}$  (Tab.16-17). V rade viniča boli najvyššie namerané hodnoty v povrchovej vrstve do hĺbky 0,1m. Tu hodnoty  $pH_{H_2O}$  dosahovali hodnotu 6.69 pH, čo charakterizuje pôdu ako neutrálnu. Najnižšie hodnoty boli namerané v hĺbke 0,4-0,5m, kde dosahovali hodnoty 5,03 pH, čo označuje kyslú pôdu. V medzirade viniča boli hodnoty podobné. Najvyššiu hodnotu  $pH_{H_2O}$  pôda dosahovala v hĺbke 0,1-0,2m a to 6,46 pH (pôda na hranici slabo kyslej a neutrálnej hodnoty), najnižšiu v hĺbke 0,2-0,3m (5,42 pH) čo je hranica medzi kyslou a slabo kyslou pôdou. Porovnanie hodnôt  $pH_{H_2O}$  v rade a medzirade viniča zobrazuje graf 5.

Hodnoty  $pH_{KCl}$  (Tab.16-17) zahŕňali širší okruh. V rade viniča boli najvyššie a dosahovali pri hĺbke do 0,1m hodnoty takmer 6 pH (5,96 pH), čo označuje pôdu ako slabo kyslú. Najnižšie hodnoty boli namerané v hĺbke 0,4- 0,5m, kde sa hodnoty dostali iba na úroveň 3,81 pH čo je pôda silne kyslá. V medzirade boli najvyššie hodnoty v hĺbke 0,1-0,2m, kde dosahovali hodnoty 5,66 pH (pôda slabo kyslá). Najnižšie boli v hĺbke 0,2-0,3m, kde hodnota  $pH_{KCl}$  dosahovala hodnotu 4,26 pH (pôda silne kyslá).

Tab. 16. Obsah Cox a pôdna reakcia (Dulovce - sonda 1- rad viniča)

Parameter	Hĺbka (m)							
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8
Cox	9520	6690	7780	6980	4950	6220	4770	3250
pH <sub>H2O</sub>	6.69	5.76	5.78	6.05	5.03	5.47	5.67	6.31
pH <sub>KCl</sub>	5.96	4.73	4.70	4.94	3.81	4.24	4.32	4.96

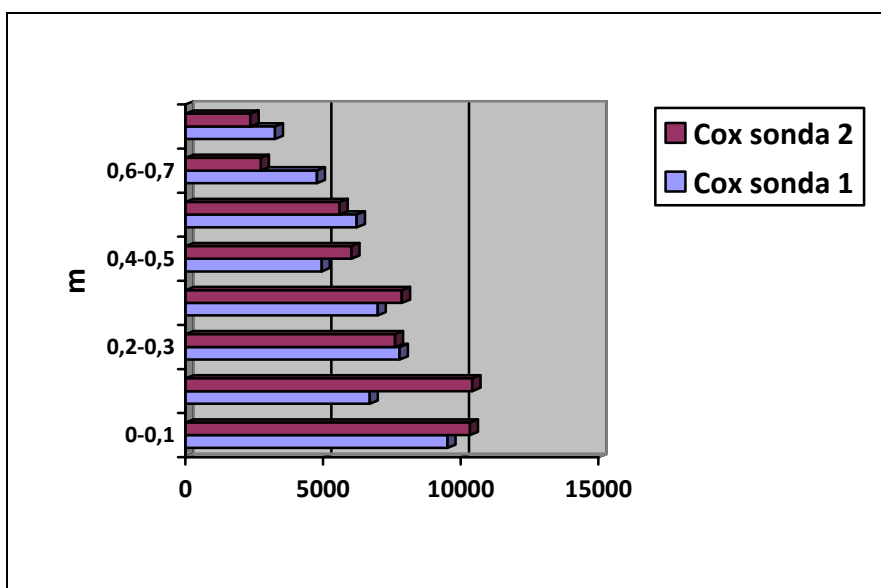
Tab. 17. Obsah Cox a pôdna reakcia (Dulovce - sonda 2- medzirad viniča)

Parameter	Hĺbka (m)							
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8
Cox	10330	10420	7610	7860	6030	5600	2740	2360
pH <sub>H2O</sub>	6,38	6,46	5,42	6,00	5,97	6,01	6,06	6,42
pH <sub>KCl</sub>	5,44	5,66	4,26	5,20	4,95	4,97	4,82	5,36

Tab. 18. Porovnanie obsahu Cox v jednotlivých hĺbkach pôdy (Dulovce – sonda 1 a sonda 2)

Parameter	Hĺbka (m)							
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8
Cox sonda 1	9520	6690	7780	6980	4950	6220	4770	3250
Cox sonda 2	10330	10420	7610	7860	6030	5600	2740	2360

Graf 3. Obsah Cox v jednotlivých hĺbkach pôdy (Dulovce – sonda 1 a sonda 2). (m)



#### 4.2.3 Sorpčný komplex

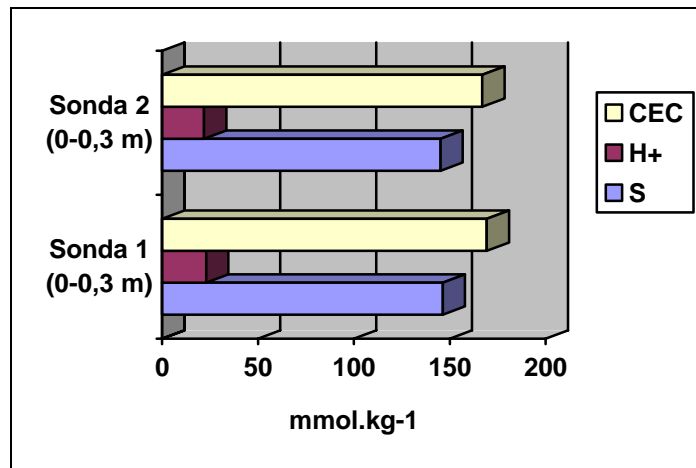
Pôdny sorpčný komplex mal v rade aj v medzirade veľmi podobné hodnoty (Tab.19.). Stupeň kationovej výmennej kapacity (T) v rade viniča v hĺbke 0- 0,3m dosahoval hodnotu 169,3 mmol.kg<sup>-1</sup> a v medzirade 167 mmol.kg<sup>-1</sup>. Hydrolytická acidita (H) sa v rade pohybovala okolo hodnôt 22,92 mmol.kg<sup>-1</sup>, v medzirade 21,8 mmol.kg<sup>-1</sup>. Porovnanie nameraných hodnôt z obce Malá Trňa a Dulovce zobrazuje graf 4.

Tab. 19. Sorpčný komplex (Dulovce - sonda 1 a sonda 2)

Hĺbka (m)	S	H <sup>+</sup>	T	V
	mmol.kg <sup>-1</sup>			%
Sonda 1 0-0,3	146,38	22,92	169,3	86,46
Sonda 2 0-0,3	145,2	21,88	167,0	86,9

*S – suma výmenných bázických katiónov, H – hydrolytická kyslosť, CEC- stupeň kationovej výmennej kapacity, V – stupeň nasýtenia pôdneho koloidného systému bázickými katiónmi*

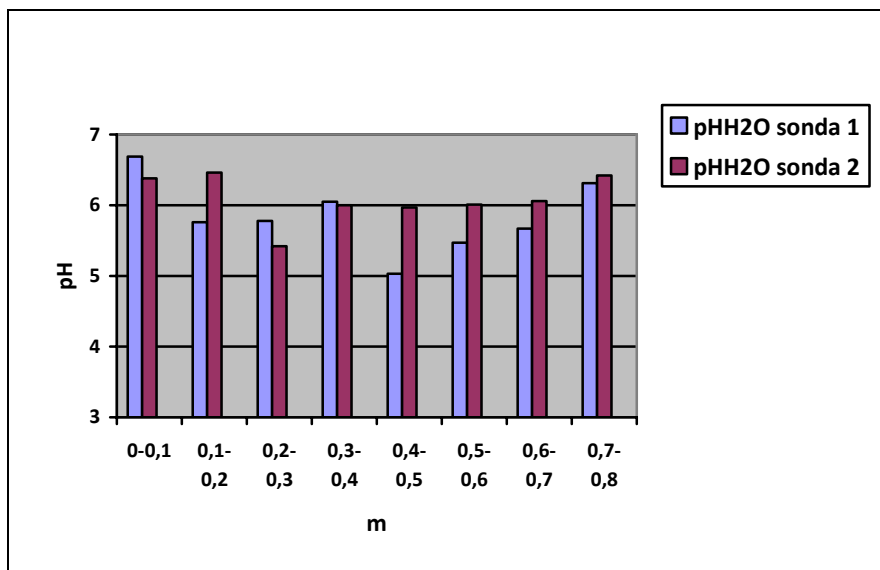
Graf 4. Pôdny sorpčný komplex (Dulovce - sonda 1 a sonda 2)



Tab. 20. Obsah p<sub>H<sub>2</sub>O</sub> v jednotlivých hĺbkach pôdy (Dulovce – sonda 1 a sonda 2)

Parameter	Hĺbka (m)							
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8
p <sub>H<sub>2</sub>O</sub> sonda 1	6.69	5.76	5.78	6.05	5.03	5.47	5.67	6.31
p <sub>H<sub>2</sub>O</sub> sonda 2	6,38	6,46	5,42	6,00	5,97	6,01	6,06	6,42

Graf 5. Obsah p<sub>H<sub>2</sub>O</sub> v jednotlivých hĺbkach pôdy (Dulovce – sonda 1 a sonda 2).



## 5 Diskusia

Za cieľ diplomovej práce sme si zvolili posúdiť vplyv agrotechniky používanej pri pestovaní viniča na zmeny v stanovených chemických ukazovateľov, kvantity a kvality organickej hmoty pôd vo vybraných vinohradníckych oblastiach. Odoberanie vzoriek pôdy sa uskutočňovalo v obciach Malá Trňa a Dulovce z hĺbky 0- 0,8m a 0- 0,3m po vrstvách. Vzorky sa odoberali z radu a z medziradu viniča hroznorodého, následne sa označili ako sonda 1 (S1) a sonda 2 (S2) a posúdili sa z hľadiska radu a medziradu i z hľadiska obce.

### 5.1 Porovnanie nameraných hodnôt v obci Malá Trňa a Dulovce

#### 5.1.1 Pôdny sorpčný komplex a pôdna reakcia

Hodnoty sorpčný komplexu sa najviac odlišovali v sume výmenných bázičných kationov (S) pri ktorom boli v obci Malá Trňa namerané hodnoty v rade viniča  $41 \text{ mmol.kg}^{-1}$  a v medzirade takmer  $50 \text{ mmol.kg}^{-1}$ , pričom v obci Dulovce boli namerané hodnoty oveľa vyššie, a dosahovali takmer hranicu  $150 \text{ mmol.kg}^{-1}$  (rad  $146,38 \text{ mmol.kg}^{-1}$  a medzirad  $145,2 \text{ mmol.kg}^{-1}$ )( graf 4). Tento jav možno vysvetliť heterogenitou jednotlivých prostredí. V obci Dulovce prevládajú piesočnato-hlinité pôdne druhy. Pôdy sú bez skeletu, prípadne slabo skeletnaté (LELKES et al, 2007), pričom Malá Trňa sa nachádza v oblasti sopečných (andezitov, ryolitov a ich tufov) (ŽADANSKÝ, 1999).

Sumy hydrolytickej kyslosti boli na približne rovnakej úrovni. V Malej Trni dosahovali hodnoty takmer  $30 \text{ mmol.kg}^{-1}$  (rad  $26,8 \text{ mmol.kg}^{-1}$  a medzirad  $27,7 \text{ mmol.kg}^{-1}$ ) v Dulovciach sa pohybovali v rade viniča na úrovni takmer  $23 \text{ mmol.kg}^{-1}$  a v medzirade takmer  $22 \text{ mmol.kg}^{-1}$ . Podľa týchto hodnôt sú pôdy v rade aj v medzirade veľmi kyslé.

Stupeň nasýtenia pôdneho koloidného systému bázičnými kationmi bol najvyšší v medziradí viniča v Dulovciach, kde bolo stanovený na takmer 87 %. V Malej Trni sa hodnoty pohybovali na približne 60 %.

Hodnoty  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  boli v Malej Trni v rade aj v medzirade takmer rovnaké. V rade viniča na úrovni 6,1 pH a v medzirade 6,0 pH. Podľa daného pH je pôda slabo kyslá.

Hodnoty  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  v Dulovciach dosahovali v rade aj medzirade hodnotu približne 6,8 pH, z čoho vyplýva, neutrálna pôdna reakcia. Na získané hodnoty pôdnej reakcie má vplyv intenzita hnojenia i spôsob obrábania pôdy. Taktiež hladina pH kolíše vplyvom poveternostných podmienok. Hodnotu pH môžeme upravovať po chemickom rozbere pôdy z pozemku vápnením.

Výmenná pôdna reakcia ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$ ) v Malej Trni v rade viniča dosiahla 5,0 pH a v medzirade viniča (sonda 2) 4,8 pH. Zo získaných údajov môžeme označiť pôdu (v rade aj v medzirade) ako kyslú.

Výmenná pôdna reakcia ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$ ) v Dulovciach mala v rade aj v medzirade približné hodnoty 5,12 pH podľa čoho môžeme pôdu označiť ako kyslú. Hydrolytická kyslosť väčšinou býva vyššia ako výmenná, čo sa potvrdilo aj pri našich výsledkoch, kde rozdiel tvoril približne 1 pH.

Z daných výsledkov môžeme zhodnotiť veľkú podobnosť pH a H vlastností, ktoré v meraniach dosiahli takmer rovnaké hodnoty. Najviac sa odlišovala suma výmenných bázických kationov (S) ktorá mala v Dulovciach takmer dvojnásobné hodnoty oproti Malej Trni čo možno prirovnať k rozdielnosti pôd na záujmových územiach.

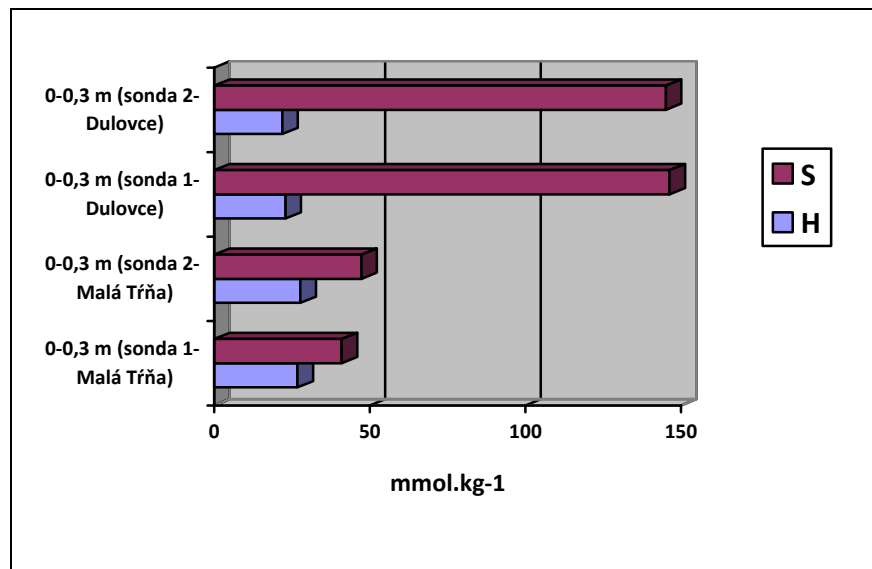
Tab. 21. Porovnanie sorpčného komplexu a pôdnej reakcie pôd v obci Malá Trňa a Dulovce

Hĺbka (m)	H	S	V	$\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{pH}_{\text{KCl}}$
	$\text{mmol.kg}^{-1}$		%	pH	
0-0,3 (sonda 1- Malá Trňa)	26,8	41,0	59,6	6,1	5,0
0-0,3 (sonda 2- Malá Trňa)	27,7	47,3	62,8	6,0	4,8
0-0,3 (sonda 1- Dulovce)	22,92	146,38	86,46	6,08	5,13
0-0,3 (sonda 2- Dulovce)	21,88	145,2	86,9	6,09	5,12

*H – hydrolytická kyslosť, S – suma výmenných bázických kationov, V – stupeň nasýtenia pôdneho koloidného systému bázickými kationmi,  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  – aktívna pôdna reakcia,  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  – výmenná pôdna reakcie*



Graf 6. Porovnanie sorpčného komplexu v obci Malá trňa a Dulovce



### 5.1.2 Zloženie humusu

Obsah humusu patrí k najdôležitejším vlastnostiam pôdy. Je ukazovateľom úrodnosti. Zo získaných výsledkov je zrejmé, že pomer HK / FK nedosiahol v žiadnej zo skúmaných sond kvalitu vyššiu ako 1. Preto môžeme konštatovať, že kvalita humusu v pôde je nízka. V obci Dulovce pomer HK / FK dosiahol v rade hodnotu 0,86 a v medzirade takmer 1. V Obci Malá Trňa bola hodnota v rade 0,9 a v medzirade klesla dokonca na 0,5 čo je veľmi nízka kvalita humusu. Táto nízka kvalita môže byť spôsobená vyplavovaním pôdy dažďovou vodou, pri ktorej sa čiastočne degraduje i obsah humusových látok v pôde. Pri oboch pôdach by bolo vhodné zvýšiť kvalitu humusu aspoň na úroveň 1,5.

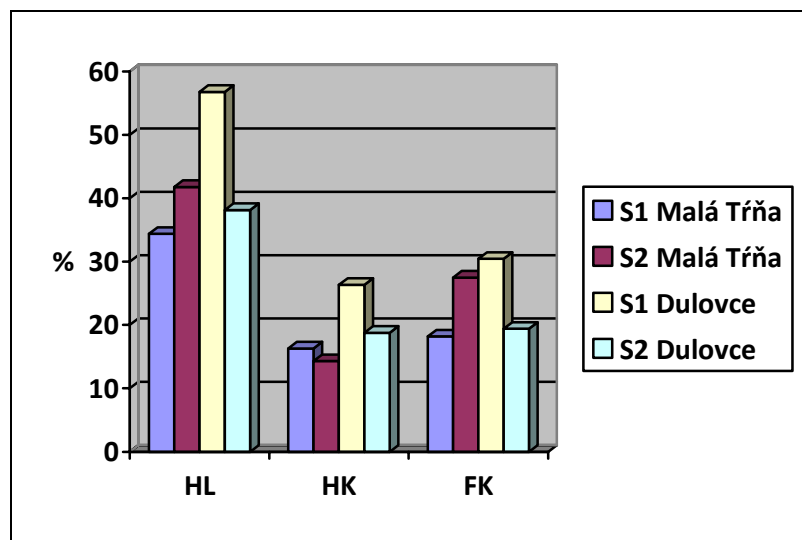
Humínové látky (HL) predstavujú špecifickú skupinu látok, ktoré vznikajú pri rozklade organickej hmoty (zvyškov vegetácie) v pôde. Obsahy HL boli najvyššie v rade obce Dulovce, kde dosiahli hodnotu až takmer 60 %. Najnižšia hodnota bola zaznamenaná v rade obce Malá Trňa takmer 35 %.

Medzi dôležité ukazovatele patrí aj hodnota huminových kyselín (HK) a fulvokyselín (FK), ktorých vzájomným pomerom zisťujeme obsah humusu v pôde. Najvyšší obsah HK aj FK bol v rade obce Dulovce, kde jeho obsah dosiahol pri HK vyše 26 % a pri FK vyše 30 % čo však po prepočte na percentuálny obsah humusu, netvorí ani 0,9% humusu v pôde.

Tab. 22. Porovnanie skupinového zloženia humusu v obci Malá Třňa a Dulovce (ZAUJEC et al., 2006, )

Hĺbka (m)	HL		HK		FK		HK/ FK (%)
	C <sub>HL</sub>	%zC <sub>OX</sub>	C <sub>HK</sub>	%zC <sub>OX</sub>	C <sub>FK</sub>	%zC <sub>OX</sub>	
0-0,3 sonda 1 Malá Třňa	0,4	34,4	0,2	16,3	0,2	18,2	0,9
0-0,3 sonda 2 Malá Třňa	0,4	41,8	0,2	14,3	0,3	27,5	0,5
0-0,3 Sonda 1 Dulovce	-	56,78	-	26,33	-	30,45	0,86
0-0,3 Sonda 2 Dulovce	-	38,16	-	18,76	-	19,40	0,97

Graf 7. Porovnanie skupinového zloženia humusu v obci Malá Třňa a Dulovce



## 6 Závěry

Z výsledkov práce môžeme konštatovať rôznorodosť pôdných vlastností, ktoré sú kľúčovým faktorom úrodnosti pôdy. Pôdne vlastnosti sa navzájom odlišovali v rade a medzirade aj v jednotlivých sledovaných lokalitách.

Pôdy v Malej Třni boli po stránke pôdnej reakcie ( $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ ) kyslé. Kyslosť pôdy môžu ovplyvňovať aj kyslé dažde, ktoré môžu na zle situovaných a odvodňovaných pozemkoch, zvyšovať svoju intenzitu. V Dulovciach bola pôdna reakcia neutrálna. Na získané hodnoty pôdnej reakcie má vplyv intenzita hnojenia i spôsob obrábania pôdy. Taktiež hladina pH kolíše vplyvom poveternostných podmienok. Hodnotu pH môžeme upravovať po chemickom rozboře pôdy z pozemku vápnením.

Výmenná pôdna reakcia ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$ ) v Malej Třni i v Dulovciach dosahovala podobné výsledky (v priemere 5 pH), z ktorých môžeme označiť pôdu (v rade aj v medzirade) ako kyslú. Hydrolytická kyslosť väčšinou býva vyššia ako výmenná, čo sa potvrdilo aj pri našich výsledkoch, kde rozdiel tvoril približne 1 pH.

Z daných výsledkov môžeme zhodnotiť veľkú podobnosť pH a H vlastností, ktoré v meraniach dosiahli takmer rovnaké hodnoty. Najviac sa odlišovala suma výmenných bázických katiónov (S) ktorá mala v Dulovciach takmer dvojnásobné hodnoty oproti Malej Třni čo možno prirovnáť k rozdielnosti pôd na záujmových územiach.

Z výsledkov výskumu môžeme povedať, že kvalita pôdneho humusu je nízka. To, že sa hodnoty v radoch a v medziradoch navzájom líšia, nám naznačuje vplyv agrotechniky a jednotlivých pestovateľských postupov na vlastnosti pôdy. Z pomeru humínových kyselín a fulvokyselín môžeme konštatovať, že v obci Malá Třňa boli kvalitnejšie pôdy v rade viniča, naopak v obci Dulovce boli v medziradi. Jednotlivé hodnoty kvality závisia aj spôsobu obrábania i zapracovávanía rastlinných zvyškov.

Nižšiu kvalitu humusu môže spôsobovať aj vyplavovanie pôdy dažďovou vodou, pri ktorej sa čiastočne degraduje i obsah humusových látok v pôde. Preto by bolo vhodné zvýšiť kvalitu humusu aspoň na úroveň 1,5.

Obsah organického uhlíka ( $\text{C}_{\text{ox}}$ ) v rade i v medzirade viniča bol najvyšší v povrchovej vrstve. Tieto hodnoty sa s narastajúcou hĺbkou znižovali. V povrchovej vrstve možno označiť pôdu ako mierne humóznu, avšak s narastajúcou hĺbkou obsah humusu klesal, až na úroveň slabo humóznej pôdy. Nižšie hodnoty uhlíka môže spôsobovať postupné zhutňovanie pôdy, prejazdmi poľnohospodárskej techniky.

Hodnoty sorpčného komplexu sa najviac odlišovali v sume výmenných bázičných katiónov (S) pri ktorom boli v obci Malá Trňa namerané hodnoty 3 násobne nižšie ako v obci. Dulovce, v ktorej dosiahli oveľa vyššie hodnoty. Tento jav možno vysvetliť heterogenitou jednotlivých prostredí. V obci Dulovce prevládajú piesočnato-hlinité pôdne druhy. Pôdy sú bez skeletu, prípadne slabo skeletnaté, pričom Malá Trňa sa nachádza v oblasti sopečných (andezitov, ryolitov a ich tufov)

Vplyv agrotechniky tiež zásadne vplýva na pôdne vlastnosti. Častými prejazdmi sa pôda zhutňuje, zhoršujú sa kapilárne vlastnosti a pôda sa rozrušuje pre ďalšie negatívne činitele ako sú zrážková voda, kyslé dažde, ktoré ovplyvňujú aj pH pôdy.

## 7 Zoznam použitej literatúry

1. BERNÁTH, S. 2008. Vinohradníctvo. Vysokoškolská učebnica, Nitra : SPU. In *Životné prostredie*, roč. 43, 2009, č. 2, s. 4.
2. BEZÁK, V. et al., 1999: *Kameň a víno*. (Bratislava), Geologický služba SR, 67 p.
3. COTS-FOLCH, R.- MARTINEZ-CASASNOVAS, J.A. - RAMOS,M.C. 2006. Land terracing for new vineyard plantations in the north-eastern Spanish Mediterranean region: Landscape effects of the EU Council Regulation policy for vineyards' restructuring *In Electronic Journal. University of Lleida, Department of Environment and Soil Science, Rovira Roure* 191 [cit. 2008-20-02]
4. DŽATKO, M. et al.: *Príručka pre používanie máp bonitovaných pôdno-kologických jednotiek*: 3. upravené vyd. Bratislava: VÚPÚ, 103 ISBN 80-85361-19-1
5. FIALA, K. 1999. *Záväzné metódy rozborov pôdy. Čiastkový monitorovací systém - Pôda*, Bratislava: VÚPOP, 1999, 142 s.
6. HALAS, J., GUTTEKOVÁ, M. 2004. *Charakteristika pôd Tokajskej vinohradníckej oblasti na základe kódu bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ)*, Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, Bratislava, 2004
7. HANES, J. et al., 1995. *Pedológia*. VŠP, Nitra, 1995, 17 s., ISBN 80-7137-195-5.
8. HRAŠKO, J. et al, 1962. *Rozbory pôd*. Bratislava: SVPL, 1962.
9. HRONSKÝ, V.2007. Vinohradníctvo a vinárstvo Slovenska. In *S-magazín Víno* 2007, s. 6-10.
10. KANIANSKA, R. 2006. *Poľnohospodárstvo a jeho vplyv na životné prostredie v Slovenskej republike k roku 2005* : výskumná správa. Banská Bystrica : SAŽP, 2006. 51 s.
11. KAZIMÍR, Š. 1986. Pestovanie viniča a produkcia vína na Slovensku v minulosti. Bratislava : Veda. In *Životné prostredie*, roč. 43, 2009, č. 2, s. 3-4.
12. KONONOVA, M. M., BELČIKOVA, N. P. 1962. Uskorenyje metody opredelenija sostava gumusa mineralnych počv. In: *Počvovedenije*, 1962, 10, 75-87 s.
13. KÖRSCHENS, M., 2002: Importance of Soil Organic Matter (SOM) for Biomass Production and Environment a review. In: *Arch. Acker-Pfl. Boden* 48: p. 89-94
14. LELKES, G. et al. 2007. *Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja obce Dulovce* : výskumná správa. Dunajská Streda– Komárno- Dulovce. 2007. 73 s.

15. LOGINOV, W. et al. 1987. Testova metoda podatności na utlenieanie materii organicznej gleb. In: *Zsesyty problemowe podstepów nauk rolniczych* z. 141. Bydgoszcz: ATR, 1993, 207-212 s.
16. MIKUŠ, M. 2009. Boj o spoločný Tokaj sa (asi) končí. In *Víno* 2009, s.8-10.
17. MRAŽÍKOVÁ, M. - ZAUJEC, Anton. – ŠIMANSKÝ, V. 2006. The physical and hydrophysical properties of vineyard in Tokaj region. In: *IV. Mezinárodní vědecká konference: zborník abstraktov*. Brno: MZLU, 2006, s. 39-40, ISBN 80-8069-742-6
18. MRAŽÍKOVÁ, M. – ZAUJEC, Anton. 2006 b. Anthropogenic influence on physical and chemical properties in vineyard of Tokaj region in Slovakia. In: *XI. Miedzynarodowa konferencja studenckich kól naukowych: zborník príspevkov z konferencie s medzinárodnou účasťou*. Wroclaw: Akademia rolnicza, 2006, s. 168, ISBN 83-917899-6-9.
19. MRAŽÍKOVÁ, M. – ZAUJEC, Anton. 2006 c. Zmeny vybraných fyzikálnych a chemických vlastností vinohradníckej pôdy v Tokaji. In: *Zb. prenášok zo VII. Vedeckej konferencie doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov, konanej 6.4.2006, na FPV UKF v Nitre*, sekcia: ekológia, s.305-309. ISBN 80-8050-960-3
20. MRAŽÍKOVÁ, M. – ZAUJEC, Anton. 2007. Fyzikálne vlastnosti a pôdna štruktúra Tokajských vinogradov. Proceedings CD In *15th International Poster Day „Transport of Water, Chemicals and Energy in the System Soil-Crop Canopy-Atmosphere Bratislava*, 15.11.2007, p.418-424 ISBN 978-80-89139-13-2
21. MRAŽÍKOVÁ, M. – ZAUJEC, Anton., 2006 a. Changes of selected physical properties of vineyard in Tokaj region. In: *Zb. Abstraktov zo VII. Vedeckej konferencie doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov*, konanej 6.4.2006, na FPV UKF v Nitre, sekcia: ekológia, s.37 ISBN 80-8050-960-3
22. SOTÁKOVÁ, S., 1982: *Organická hmota a úrodnosť pôdy*. Bratislava: Príroda, 1982. 179 s.
23. SZOMBATHOVÁ, N.(1999a). *Humusové látky ako ukazovateľ zmien prebiehajúcich v ekosystémoch*. PhD-dizertačná práca, SPU Nitra, 1999, 103s.
24. SZOMBATHOVÁ, N.(1999b): Susceptibility to oxidation with KMnO<sub>4</sub> solutions of organic matter in soils under various farming systems. In: *Humic substances in the environment*. Bydgoszcz: ATR, 1999, s. 105-109.
25. SZOMBATHOVÁ, N.(1999c): Comparison of soil carbon susceptibility to oxidation by KMnO<sub>4</sub> in different farming system in Slovakia. In: *Humic substances in the environment*, 1, 1999, č.3/4, p.35-41

26. TOKAJ- ROZVOJOVÝ PROGRAM, 2004. *Program hospodárskeho, sociálneho a kultúrneho rozvoja obcí Tokajskej oblasti*, Košický samosprávny kraj, 78 s.
27. VASS, D., et al 1985: *Chronológia vulkanických udalostí na východnom Slovensku vo svetle izotopických a paleomagnetických výskumov*. Geol. Práce, Spr. (Bratislava), 71, p.77-88
28. VYHLÁŠKA č. 232/2005 Zb. Ministerstva pôdohospodárstva slovenskej republiky z 13. mája 2005 o vinohradníckej oblasti Tokaj
29. Vyhláška č. 237/2005 Zb.. Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky z 13. mája 2005 o vinohradníctve a vinárstve
30. VYHLÁŠKA č. 338/2005 Zb. Ministerstva pôdohospodárstva slovenskej republiky zo 6. júla 2005 ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pre odber pôdných vzoriek , spôsobe a rozsahu vykonávania agrochemického skúšania pôd, zisťovania pôdných vlastností lesných pozemkov a o vedení evidencie hnojenia pôdy a stavu výživy rastlín na poľnohospodárskej pôde a na lesných pozemkoch
31. WHITE, E. Robert 2009, *Understanding Vineyard Soils*. Oxford : University Press. 2009. 218 s. ISBN 978-0-19-531125-9
32. ŽADANSKÝ, J., 1999. *Publikácia Náčrt dejín obce Malá Trňa*, Trebišov
33. ZAUJEC, A. et al, Kvalitatívne zmeny pôd v Tokajskej oblasti – antropicky ovplyvneného územia. In: *Pedogeneze a kvalitatívni zmeny pôd v podmínkách prírodných a antropicky ovplyvnených území (eds. šarapatka, b. – bednař, m.), up olomouc a česká pedologická spoločnosť*, 2006, s. 69-74. isbn 80-244-1448-1
34. ZAUJEC, A.. et al, 2006. Fyzikálne a chemické vlastnosti vinohradníckej pôdy v Tokaji. In: *Tokajské vinohradníctvo a vinárstvo na Slovensku '05* (ed. Brindza, J. a kol.), SPU Nitra, 2006, s. 24-35, ISBN 80-8069-737-X
35. ZAUJEC, A. . et al, 2002: *Pedológia*. Nitra: SPU, 2002. 119 s.
36. *Hrúbka humusového horizontu*. 2010 [online] Bratislava, aktualizované 2010. [cit. 2010-04-05]. Dostupné na:  
<[http://podnemapy.sk/portal/verejnost/hrubka\\_hum\\_hor/hrubka.aspx/](http://podnemapy.sk/portal/verejnost/hrubka_hum_hor/hrubka.aspx/)>.
37. *Vinič hroznorodý* [online] . Dostupné na:  
<[http://static.etrend.sk/uploads/tx\\_media/2005/08/zin3.jpg/](http://static.etrend.sk/uploads/tx_media/2005/08/zin3.jpg/)>.
38. *Vinohradnícke oblasti Slovenska* [online]. Dostupné na:  
<[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f4/Vinohradnicke\\_oblasti\\_Slovenska.png/](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f4/Vinohradnicke_oblasti_Slovenska.png/)>.

39. *Slovenské vinohradníctvo a vinárstvo po vstupe do EÚ 2005* [online]  
aktualizované 2005. [cit. 2010-03-25]. Dostupné na:  
<<http://www.agroporadenstvo.sk/potraviny/clanky/vinohrad.htm?start/>>.
40. *Mapa obce Dulovce* [online]. Dostupné na:  
<<http://www.dulovce.ocu.sk/pix/mapav.jpg/>>.
41. *Vlastnosti pôdy* [online] [cit. 2008-02-20]. Dostupné na:  
<<http://www.fpv.umb.sk/~vzdchem/KEGA/TUR/PODA/Poda04.htm/>>.
42. *Stredoslovenská vinohradnícka oblasť*. [online]. [cit. 2010-04-01].  
Dostupné na:  
<[http://sk.wikipedia.org/wiki/Stredoslovenská\\_vinohradnícka\\_oblasť/](http://sk.wikipedia.org/wiki/Stredoslovenská_vinohradnícka_oblasť/)>.
43. *Tokajská vinohradnícka oblasť*. [online] [cit. 2010-04-01].  
Dostupné na: < [http://sk.wikipedia.org/wiki/Tokajská\\_vinohradnícka\\_oblasť/](http://sk.wikipedia.org/wiki/Tokajská_vinohradnícka_oblasť/)>.
44. *Vinič hroznorodý*. [online] [cit. 2010-04-01]. Dostupné na:  
<[http://sk.wikipedia.org/wiki/Vinič\\_hroznorodý/](http://sk.wikipedia.org/wiki/Vinič_hroznorodý/)>.
45. *Malokarpatská vinohradnícka oblasť*. [online] [cit. 2010-04-04]. Dostupné na:  
<[http://sk.wikipedia.org/wiki/Malokarpatská\\_vinohradnícka\\_oblasť/](http://sk.wikipedia.org/wiki/Malokarpatská_vinohradnícka_oblasť/)>.
46. *Nitrianska vinohradnícka oblasť*. [online] [cit. 2010-04-04].  
Dostupné na:  
< [http://sk.wikipedia.org/wiki/Nitrianska\\_vinohradnícka\\_oblasť/](http://sk.wikipedia.org/wiki/Nitrianska_vinohradnícka_oblasť/)>.
47. *Východoslovenská vinohradnícka oblasť*. [online]. [cit. 2010-04-04].  
Dostupné na:  
<[http://sk.wikipedia.org/wiki/Východoslovenská\\_vinohradnícka\\_oblasť/](http://sk.wikipedia.org/wiki/Východoslovenská_vinohradnícka_oblasť/)>.
48. *Terasa vinice obec Svätý Jur A, B* [online] [cit. 2010-04-04].  
Dostupné na: < <http://www.svatyjur.sk/index.php?id=pam-vinohrady> />.
49. *Zber hrozna do putní* [online]. [cit. 2010-04-06].  
Dostupné na: < [http://www.vivamus.hu/userfiles/0l\(2\).jpg/](http://www.vivamus.hu/userfiles/0l(2).jpg/)>
50. *Obec Malá Trňa* [online]. [cit. 2010-04-09].  
Dostupné na:  
< [http://www.travelpod.com/cache/city\\_maps/mala-trna-slovakia.gif/](http://www.travelpod.com/cache/city_maps/mala-trna-slovakia.gif/)>.



## 8 Prílohy

Graf 8. Výmera poľnohospodárskej pôdy v ekologickom poľnohospodárstve a jej podiel na poľnohospodárskom pôdnom fonde (PPF) (KANIANSKA, R. 2006)

