

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁSKA UNIVERZITA  
V NITRE**

**Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov**

1131744

**HODNOTENIE ÚROVNE HNOJENIA A VÝPOČET  
HUMUSOVÉHO SALDA V POĽNOHOSODÁRSKOM  
PODNIKU SD JHR RIŇOVÁ**

**2011**

**Ľubomír Malček**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁSKA UNIVERZITA  
V NITRE**

**Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov**

**HODNOTENIE ÚROVNE HNOJENIA A VÝPOČET  
HUMUSOVÉHO SALDA V POĽNOHOSODÁRSKOM  
PODNIKU SD JHR RIŇOVÁ**

**Bakalárska práca**

Študijný program:	Udržateľné poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka
Študijný odbor:	4140700 Všeobecné poľnohospodárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra agrochémie a výživy rastlín
Školiteľ:	Pavol Slamka, doc. Ing. PhD.

**Nitra 2011**

**Ľubomír Malček**

## **Čestné vyhlásenie**

Podpísaný Lubomír Malček vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Hodnotenie úrovne hnojenia a výpočet humusového salda v poľnohospodárskom podniku SD HR Hriňová“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 11. mája 2011

.....

## **Pod'akovanie**

Touto cestou vyslovujem pod'akovania vedúcemu bakalárskej práce doc. Ing. Pavlovi Slamkovi, PhD. za pripomienky a odbornú pomoc pri vypracovaní práce.

V Nitre 11. mája 2011

.....

## **Abstrakt**

V bakalárskej práci sme sa venovali téme hodnoteniu živín a humusového salda v poľnohospodárskom podniku SD-JHR Hriňová. Práce sme rozdelili na dve časti a kapitoly. Prvej časti sme sa venovali významu a rozdeleniu pôdy a hnojív. Získali sme informácie ohľadom výživy, stavu a použitia konkrétnych hnojív a pôsobenia na rastlinu. V druhej časti sme sa venovali hodnoteniu konkrétnych požiadaviek. Zhodnotili sme poľnohospodársky podnik SD-JHR Hriňová v oblasti rastlinnej, živočíšnej produkcie a klimatických pomerov. Riešili sme stav pôdnej reakcie a zásobenosť pôd živinami na základe agrochemického skúšania pôd. Vypočítali stav humusového salda a potrebu vápnenia. V závere sme stručne zhrnuli výsledky z predchádzajúcich kapitol a navrhli možné opatrenia na riešenie danej problematiky.

Kľúčové slová :

Organická zložka

Humus

Maštalný hnoj

Bilancia živín

Agrochemické skúšanie pôd

## **Abstract**

In the Bachelor's thesis we address the issue of assessment of nutrients and humus balance in agricultural company SD-JHR Hriňová. The thesis is divided into two sections and chapters. First part characterizes importance and distribution of soil and fertilizers. We obtained information about the nutritional, status and use of the fertilizer and their action on the plant. In the second part we give an assessment of specific requirements. We reviewed the company SD-JHR Hriňová in plant, animal production and climatic conditions. We have solved the status of soil reaction and contents nutrients in the soil based on agrochemical soil testing. We calculated the status of humus balance and the need for liming. In conclusion we briefly summarize results from previous chapters and we propose possible measures to address the issue.

### **Keywords:**

The organic component

Humus

Livestock manure

Nutrient balance

Agrochemical soil testing

# Obsah

<b>Obsah .....</b>	<b>6</b>
<b>Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>1 Prehľad literatúry .....</b>	<b>9</b>
1.1 Pôda a jej význam.....	9
1.2 Pôdna reakcia.....	11
1.2.1 Pôdna kyslosť.....	12
1.2.2 Pôdna alkalita.....	12
1.3 Agrochemické skúšanie pôd (ASP).....	13
1.4 Výživa rastlín.....	14
1.5 Priemyselné hnojivá .....	15
1.5.1 Dusík.....	16
1.5.2 Fosfor .....	17
1.5.3 Draslík.....	19
1.5.4 Vápnik.....	20
1.5.5 Horčík .....	21
1.5.6 Síra .....	22
1.6 Organické hnojivá .....	22
1.6.1 Maštal'ný hnoj.....	23
1.6.2 Hnojovica.....	25
1.6.3 Močovka .....	25
1.6.4 Komposty.....	26
1.6.5 Pozberové zložky.....	27
1.6.6 Zelené hnojenie.....	28
1.7 Plán hnojenia .....	28
1.8 Humus.....	29
<b>2 Cieľ práce.....</b>	<b>31</b>
<b>3 Metodika práce a metódy skúmania .....</b>	<b>32</b>
3.1 Vyhodnotenie agrochemických vlastností pôd pomocou Reihmovho indexu s dôrazom na vývoj pôdnej reakcie a obsahu prístupných živín.....	32
3.2 Vypracovanie plánu vápnenia .....	34
3.3 Vypracovanie plánu hnojenia organickými a priemyselnými hnojivami.....	36
3.4 Plán výpočtu bilancie humusu a humusového salda .....	38

<b>4</b>	<b>Dosiahnuté výsledky a diskusia.....</b>	<b>42</b>
4.1	Charakteristika podniku.....	42
4.2	Klimatické a pôdne pomery.....	42
4.3	Rastlinná výroba.....	43
4.4	Živočíšna výroba .....	44
4.4.1	Produkcia organických hnojív .....	45
4.5	Vyhodnotenie agrochemického skúšania pôd .....	46
4.5.1	Vyhodnotenie vývoja pôdnej reakcie.....	46
4.5.2	Vyhodnotenie vývoja zásobenosti pôd fosforom.....	48
4.5.3	Vyhodnotenie vývoja zásobenosti pôd graslíkom .....	50
4.5.4	hodnotenie vývoja zásobenosti pôd horčíkom .....	52
4.6	Vypracovanie plánu vápnenia .....	54
<b>5</b>	<b>Záver.....</b>	<b>57</b>
<b>6</b>	<b>Návrh na využitie výsledkov .....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Zoznam použitej literatúry.....</b>	<b>59</b>



---

## Úvod

Poľnohospodárstvo je nevyhnutným odvetím pre zdroj potravín. Pre svoj potenciál využíva pôdu. Pôda patrí k najdôležitejším zložkám ako aj voda a vzduch. Zabezpečuje tok látok prírode, estetickú ale aj ekonomickú činnosť. Je to odvetvie, ktoré patrí k národohospodárskemu významu.

Obhospodarovanie pôdy sa viaže na pôdu, preto sa musíme k nej správať dôstojne a zbytočne s ňou neplytvať. Jej úrodnosť je pre nás tým najdôležitejším faktorom ako aj zdravotný stav

V pôde sa nachádzajú živiny, ktoré slúžia na rast pestovanej plodiny a tým zvyšujú jej úrodnosť. Dôležitý je obsah týchto živín. Čím viac je živín v pôde, tým je vyššia úrodnosť, avšak to neplatí do nekonečna. Vysoké dávky hnojív sú neekonomické a nerozumné druhy hnojív môžu mať za následok degradovanie zdravotného stavu pôdy. Tým následne zabitie pôdných živočíchov a vytvorenie nepriaznivého prostredia pre rast rastlín. Preto treba aplikovať hnojivá rozumne a ekonomicky s dostatkom informácií o pôdnom druhu, prírodných podmienkach a pestovanej plodiny z hľadiska jej výživy.

Výživa rastlín spočíva v spotrebe živín dostupných v pôde. Výživu môže ovplyvniť aj človek v správnom aplikovaní potrebných živín, tým následne aj úrodu.

Rastlina odčerpáva určité množstvo živín. Preto je dôležité vedieť množstvo potrebných živín na ich odčerpanie a zloženie. Rastlina je živý organizmus. Pre jej rast potrebuje živú zložku v pôde. Organická zložka v pôde je tvorená humusom. Humus patrí k najdôležitejším zložkám pôdy.

Organickú zložku dodávame najčastejšie do pôdy v podobe maštalného hnoja. Rastlinná výroba úzko súvisí so živočíšnou výrobou pretože produkuje maštalný hnoj.

Cieľom mojej bakalárskej práce bolo na základe poskytnutých informácií v podniku SD-JHR získať informácie o prírodných podmienkach, výrobných a výživárskych. Posúdiť spotrebu organických hnojív, stav pôdy zásobenosťou živinami a pôdnu reakciu. Zhodnotiť bilanciu živín, organických látok a salda humusu. Na základe analýzy súčasného stavu navrhnúť opatrenia na efektívnejšie využívanie poľnohospodárskej pôdy.

---

# 1 Prehľad literatúry

## 1.1 Pôda a jej význam

Pôda má na zemskom povrchu nenahraditeľné miesto a špecifické postavenie. Nielenže vytvára spojovací článok medzi minerálnou a organickou prírodou, ale je aj základnou podmienkou existencie ľudstva, nakoľko je nerozlučne spätá s výrobou potravín. Pôda svojou funkciou má rozhodujúce postavenie vo filtrácii a zadržiavaní vody v krajine, umožňuje využívať slnečnú energiu, zabezpečuje kolobeh látok v prírode, udržiava diverzitu rastlinných a živočíšnych druhov, je zdrojom surovín a výrazne formuje kvalitu životného prostredia.

Pôdu možno charakterizovať ako heterogénny, viacložkový systém, ktorý sa skladá z tuhej, kvapalnej a plynnej fázy. Tuhá fáza sa skladá z minerálneho a organického podielu, kvapalnú fázu tvorí roztok a plynú fázu pôdny vzduch. Zastúpenie týchto zložiek sa mení, závisí od druhu pôdy a od jej zvlhčenia. Podiel tuhej fázy sa väčšinou mení v úzkom rozmedzí, najväčším zmenám podlieha pomerné zastúpenie kvapalnej a plynnej fázy. Medzi jednotlivými fázami je úzky vzťah a navzájom na seba pôsobia. (*Vlastnosti pôdy, 2007*)

Pôda ako prírodný útvar sa vyvíja v dôsledku komplexného pôsobenia exogénnych činiteľov na materskú horninu. Vývoj pôdy podmieňuje zároveň i formovanie jej základnej vlastnosti - úrodnosti, ktorá predstavuje charakteristický kvalitatívny znak. (*Benko, 1987*)

Úrodnosť pôdy je schopnosť poskytovať rastlinám také životné podmienky, ktoré vedú k uspokojeniu ich požiadavky na vodu, živiny a pôdny vzduch počas celého vegetačného obdobia a tak zabezpečiť ich úrodu. (*Hroššo, 1961*)

Úrodná pôda predstavuje pôdu s dobrou zásobou vody, pôdneho vzduchu, organickej hmoty a minerálnych rastlinných živín v pôde, čo treba považovať za základný činiteľ z hľadiska rastlinnej výroby. Úrodnosť pôdy, chápaná cez úrodu plodín, závisí od radu činiteľov vlastných jednak v pôde, jednak faktorov mimo nej. Činnosť človeka sa na pretváraní úrodnosti pôdy prejavuje v podstatnej miere, preto úrodnosť pôdy treba chápať aj ako výsledok ľudskej práce, a nielen ako jej prirodzenú vlastnosť. Úrodnosť pôdy je teda jej dynamická, stále meniac sa vlastnosť, závisiac

---

od zmien vnútorných pôdnych vlastností. Tieto zmeny spôsobujú jednak pôdotvorné činitele, jednak činnosť človeka. (*Hraško a kol. 1988*)

Na význam pôdy ako najväčšieho prírodného bohatstva ľudstva, bez ktorého nie je možná existencia človeka poukazuje aj Európska charta o pôde, ktorá bola prijatá Európskou radou v roku 1972.

V Slovenskej republike sa poľnohospodárska výroba uskutočňuje na výmere 2 430 ha, čo predstavuje 0,45 ha poľnohospodárskej pôdy na jedného obyvateľa a z toho 0,26 ha ornej pôdy na jedného obyvateľa (tabuľka č. 1). (*Noskovič a kol., 2007*)

**Tabuľka č.1**  
**Štruktúra pôdneho fondu**

<b>Druh pozemku</b>	<b>Výmera [ha]</b>
<b>Celková výmera</b>	<b>4 903 397</b>
<b><i>z toho poľnohospodárska pôda</i></b>	<b><i>2 430 683</i></b>
z toho orná pôda	1 427 357
chmeľnice	534
vinice	27 314
záhrady	76 813
sady	17 792
trvalé trávne porasty	880 873
<b><i>z toho nepoľnohospodárska pôda</i></b>	<b><i>2 472 714</i></b>
lesné pozemky	2 006 939
vodné plochy	93 325
zastavané plochy	227 092
ostatné plochy	145 357

Z údajov o zastúpení plochy jednotlivých druhov pozemkov sa vytvárajú ďalšie významné informácie, ako je podiel ornej pôdy na celkovej výmere poľnohospodárskej pôdy, ktorá na území SR činí 61,4%. Údaje o vývoji poľnohospodárskeho pôdneho fondu a jeho kvalitatívnej štruktúre poukazujú na neustály pokles nielen v celkovej výmere, ale aj v ornej pôde pripadajúcej na jedného obyvateľa. (*Noskovič a kol., 2007*)

---

Neustály pokles výmery poľnohospodárskej pôdy má za následok intenzívnejšie pôsobenie človeka na pôdu prostredníctvom obrábania, hnojenia a iných zúrodňovacích opatrení. (Noskovič a kol., 2007)

## 1.2 Pôdna reakcia

Pôdna reakcia je významná agrochemická vlastnosť pôdy, ktorá výrazne ovplyvňuje rast a vývoj rastlín. Pôdnu reakciu formujú vnútorné činitele, najmä chemizmus a textúra horniny, z ktorej pôda vznikla a vonkajšie, najmä zrážky, biologické faktory (koreňové výlučky rastlín), činnosť človeka (agrotechnika, pôsobenie hnojív) atď. Reakcia pôdy (kyslá, neutrálna, zásaditá) závisí od koncentrácie  $H^+$  a  $OH^-$  iónov v pôdnom roztoku. Vyjadruje sa obyčajne na 14 – člennej Sørensenovej stupnici a označuje symbolom pH. (Fecenko, 2000)

Niektoré rastliny znášajú, alebo aj vyžadujú pôdy kyslejšie (ovos, ďatelina lúčna, zemiaky, pohánka), iné pôdy neutrálna a na kyslých pôdach sa im nedarí. Niektoré ako lucerna, vičinec, vyžadujú pôdy slabo alkalické, nad pH 7 a kyslé pôdy neznášajú. Pre väčšinu kultúrnych rastlín vyhovuje hodnota pH 6 – 7. Tento interval pH súčasne najlepšie zodpovedá požiadavkám uvoľňovania živín z pôdnych zásob a ich udržiavanie v prístupných formách. Predpokladom zvládnutia ekologickej výživy rastlín je poznať význam jednotlivých biogénnych prvkov a ich funkciu, najmä vo vzťahu k produkčnej schopnosti rastlín. (Kováč, 2001)

Tabuľka č.2

### Požiadavky poľnohosp. plodín na pôdnu reakciu (Masaryk a kol,1980)

Plodina	Rozpätie optimálnej reakcie	Plodina	Rozpätie optimálnej reakcie
<i>Rastliny náročnejšie na pH/KCl so spodnou hranicou 6-6,5</i>		<i>Rastliny s menšími nárokmi na pôdnu reakciu so spodnou hranicou pH/KCl 5-5,5</i>	
Cukrová repa	6,2 – 7,5	Vika	5,7 – 6,5
Kapusta	6,7 – 7,4	Zemiaky	5,0 – 7,0
Repka olejná	6,8 – 7,5	Ľan	5,5 – 6,8
Mak	6,8 – 7,2	Ovos	5,0 – 7,5
Ozimná pšenica	6,3 – 7,6	Raž	5,5 – 7,5
Jarný jačmeň	6,2 – 7,5	Mrkva	5,5 – 7,0

Kukurica	6,0 - 7,0	Tabak	4,8 – 8,2
Fazuľa	6,4 – 7,1	Lúčne trávy	5,3 – 6,2
Chmeľ	6,5 – 7,8		

### 1.2.1 Pôdna kyslosť

Pôdnu kyslosť odstraňujeme pre jej negatívny vplyv na rast a vývin rastlín. Zvýšené hodnoty pôdnej kyslosti, ktoré už negatívne ovplyvňujú vzťah rastliny a pôdy sa nazývajú hraničné hodnoty aciditivity. (Gecík, 2009)

Zdrojom pôdnej kyslosti môže byť oxid uhličitý, priemyselné hnojivá, kyseliny a soli vznikajúce v pôde, ďalej ílové minerály, humusové a nízkomolekulárne kyseliny. O pôdnej acidite hovoríme vtedy, ak pH pôdneho roztoku je menšia než 7. V rámci pôdnej aciditivity rozoznávame nasledovné formy (Benko, 1987) :

- aktívna kyslosť je spôsobená voľnými  $H^+$  iónmi rozpustenými v pôdnom roztoku. Táto forma kyslosti sa najviac vyskytuje v pôdach odvápnených a sorpčne nenasýtených.
- výmenná kyslosť je spôsobená adsorbovanými iónmi  $H^+$  a  $Al^{3+}$ , ktoré prechádzajú do roztoku výmenou za bázické katióny neutrálnych solí.

Pôdnu kyslosť znižujeme najmä vápnením. Používajú sa vápenaté hmoty (mletý vápenc, dolomit, hasené vápno, saturačné kaly a pod.) Pôdna reakcia sa musí zodpovedne kontrolovať a usmerňovať vhodnými zásadami. (Gecík, 2009)

### 1.2.2 Pôdna alkalita

Alkalickú reakciu majú tie pôdy, ktorých pH je väčšie ako 7. Alkalita je spôsobená prítomnosťou solí, ktoré pri hydrolyze uvoľňujú bázy (uhličitan vápenatý, horečnatý, sodný), ďalej vysokým stupňom nasýtenia sodíkom a zásaditými priemyselnými hnojivami. V rámci pôdnej alkality rozoznávame nasledovné formy (Benko, 1987) :

- aktívna alkalita je spôsobená najmä hydrolyzovanými rozpustnými karbonátmi.

- 
- výmenná alkalita je spôsobená výmenným sodíkom.

Úpravu alkalickej reakcie v pôde robíme aplikáciou mletého sadrovca, síry alebo kyseliny sírovej, ktorá okysľuje prostredie.

Reakcia našich pôd kolíše v rozmedzí 3,5 – 9,5. Silne kyslú reakciu majú tzv. podzolové pôdy, alkalickú a silne alkalickú tzv. zasolené pôdy. Prevažná väčšina našich pôd má kyslú alebo slabo kyslú reakciu. (*Benko, 1987*)

### 1.3 Agrochemické skúšanie pôd (ASP)

Agrochemické skúšanie pôd (ASP) sa vykonáva od vzniku výskumných ústavov poľnohospodárskych ako dôležitý podklad pre skúmanie vývoja agrochemických vlastností pôd, ktoré patria k podstatným činiteľom pôdnej úrodnosti. Agrochemické vlastnosti pôd zaradujeme do skupiny dynamických činiteľov pôdnej úrodnosti, ktoré bezprostredne ovplyvňujú výživu rastlín a možno ich hnojením pozitívne, alebo negatívne ovplyvniť. Zaradujeme sem najmä pôdnu reakciu a obsah prístupných živín v pôde. (*Havelka, Ivanič, Knop, 1984*)

K základným agrochemickým vlastnostiam pôd, ktoré majú bezprostredný vzťah k aplikáciám priemyselných hnojív a vápenatých hmôt, patria hodnoty pôdnej reakcie a obsah rastlinám prístupného fosforu, draslíka, horčíka a vápnika, prípadne mikroelementov. (*Bujnovský, Ložek, 1996*)

O spôsobe a rozsahu vykonávania agrochemického skúšania pôd a zisťovania pôdnych vlastností a o postupe pre odber pôdnych vzoriek ustanovuje Vyhláška č. 338 Ministerstva pôdohospodárstva SR.

Výsledky chemických rozborov pôdnych vzoriek vyhodnotí kontrolný ústav podľa určených kritérií, štatisticky ich spracuje a odovzdá tak, aby výsledky z jarných odberov boli využiteľné pri jesennom hnojení a výsledky z jesenných odberov boli využiteľné pri jarnom hnojení. (*Vyhláška č. 338 Ministerstva pôdohospodárstva SR*)

Odber pôdnych vzoriek sa zabezpečuje na všetkých poľnohospodárskych pozemkoch väčších ako jeden hektár, ktoré boli zaradené Ústredným kontrolným a skúšobným ústavom poľnohospodárskym (ÚKSUP) do ročného plánu celoplošného

---

výkonu agrochemického skúšania pôd. (*Vyhláška č. 338 Ministerstva pôdohospodárstva SR*)

Poľnohospodári sú povinní po vyzvaní a podľa pokynov ÚKSÚP – u vykonať, alebo zabezpečiť odber pôdnych vzoriek ASP. ASP sa vykonáva raz za 6 rokov po vyzvaní ÚKSÚP – om na náklady štátu. V prípade, že o agrochemické skúšanie pôd požiada poľnohospodár sám, náklad na odber vzoriek si hradí sám. ([www.agroinfocentrum.sk](http://www.agroinfocentrum.sk))

Evidencia o hnojení pozemku, jeho vlastnostiach, striedaní plodín a agrotechnike v priebehu desiatich rokov na poľnohospodárskych pozemkoch sa vedie na predpísanom tlačive.

## 1.4 Výživa rastlín

Rastliny v priebehu rastu vyžadujú stavebné látky, živiny, v prípustnej forme prinajmenšom v takom množstve, v akom ich obsahuje zberaná úroda. Živiny, odpovedajúce určitej úrode, musia byť rastlinám k dispozícii počas jednotlivých rastových fáz, v ktorých musí byť krytá ich špecifická potreba. Pokiaľ zásoba prípustnej živiny v pôde je podstatne vyššia ako je jej odber rastlinou, odberom živiny sa len málo mení jej potenciálna zásoba v pôde. V mnohých prípadoch je však k dispozícii také množstvo živiny, ako predstavuje jej odber, lenže s jej resorpciou dochádza k značnému poklesu zásob v pôde. (*Fecenko, 2000*)

Podľa funkcie v rastlinách rozdeľujeme živiny do štyroch skupín :

- výstavbové prvky (C, O, H, N, S),
- energetické prvky (P, B, Si),
- prvky určujúce osmotický potenciál a aktivitu enzýmov (K, Na, Mg, Ca, Cl),
- prvky zúčastňujúce sa na transporte elektrónov (Fe, Cu, Zn, Mo).

Funkciu prvku v rastline určuje symptóm jeho nedostatku. Nedostatok prvkov, ktoré sa v rastline dobre pohybujú, sa prejaví na starších orgánoch rastlín, naopak nedostatok živín vyznačujúcich sa zlou migračnou schopnosťou sa prejavuje na mladších častiach rastlín. (*Kováčik, 2007*)

---

Živiny odobraté úrodami, prípadne živiny vyplavené z pôd znamenajú straty pre pôdu ako biologický systém. Hnojením sa uvedený úbytok živín z pôdy kompenzuje. Pôda transformuje pridané živiny vo forme hnojív tým, že ich včleňuje do sorpčného komplexu, čím sa opäť vytvárajú zlúčeniny pre rastliny. Druh a spôsob ako sa zapracované hnojivá viažu v pôde a následne sprístupňujú pre rastliny závisí aj od vlastností pôd. (Fecenko, 2000)

Hnojivá možno charakterizovať ako látky, ktoré buď obsahujú rastlinné živiny, alebo svojimi fyzikálnymi, chemickými alebo biologickými vlastnosťami zlepšujú výživu rastlín, prípadne zvyšujú úrodnosť pôdy. (Ložek a kol, 1997)

Podľa účinnosti sa hnojivá rozdeľujú na (Ložek a kol, 1997):

- *priame*, ktoré obsahujú spravidla jednu alebo viac rastlinných živín v minerálnej alebo organickej forme. Poskytujú rastlinám prvky nevyhnutné pre ich život.
- *nepriame*, ktoré v podstate nedodávajú rastlinám živiny, ale pôsobia na zlepšenie podmienok výživy rastlín úpravou pôdneho prostredia.

Podľa pôvodu sa priame hnojivá rozdeľujú na :

- *anorganické (priemyselné)*,
- *organické*.

## 1.5 Priemyselné hnojivá

Priemyselné hnojivá sú výrobkom chemického priemyslu, priemyslu stavebných hmôt, hutníckeho priemyslu, prípadne sú to odpady rôznych odvetví, využívané v poľnohospodárstve. Podľa zloženia a obsahu priemyselných živín rozdeľujeme priemyselné hnojivá nasledovne (Ivanič, 1988) :

- *jednozložkové hnojivá*, ktoré obsahujú len jednu živinu :
  - *dusíkaté*,
  - *fosforečné*,
  - *draselné*,
  - *vápenaté*,
  - *horečnaté*.
- *hnojivá viaczložkové* – obsahujú dve alebo viac živín a tiež mikroelementy.



---

### 1.5.1 Dusík

Dusík je spolu s uhlíkom, kyslíkom a vodíkom základným stavebným prvkom a tvorí podstatnú časť živej hmoty. Je významnou živinou nielen pre rastliny ale aj pre pôdne mikroorganizmy. Celkový obsah dusíka v ornici sa pohybuje v rozmedzí od 0,05 do 0,55%, pričom priemerné hodnoty celkového dusíka v reprezentatívnych pôdnych typoch sa v SR pohybujú od 0,11 do 0,23%. Najväčšie zásoby dusíka sa viažu v lužných pôdach, menej sa ho nachádza v černozemiach a relatívne najmenej v hnedozemiach, luvizemiach a regozemi. (*Fecenko, 2000*)

Dusík je veľmi pohyblivý prvok, ktorý cirkuluje medzi pôdou, atmosférou a živými organizmami. Tento kolobeh dusíka vyvoláva mnoho faktorov a procesov, z ktorých niektoré sú fyzikálnej, chemickej alebo biologickej povahy. Zdrojom dusíka pre rastliny je dusík z priemyselných hnojív, organických hnojív, pôdnej organickej hmoty, ale aj fixácia vzdušného dusíka symbiotickými a nesymbiotickými baktériami. Podľa súčasných poznatkov sa celkový obsah dusíka v pôde skladá z anorganického (minerálneho) a organického dusíka. (*Fecenko, 2000*)

Dusík zohráva nezastupiteľnú úlohu pri výžive rastlín. Je súčasťou takých dôležitých organických látok v živote rastlín ako sú bielkoviny, nukleínové kyseliny, nukleoproteidy, chlorofyl, fosfatidy a iné. Je známa obrovská úloha nukleínových kyselín v metabolizme rastlín, ktoré sú taktiež nositeľmi dedičných vlastností živých organizmov. Okrem toho je dusík dôležitou súčasťou chlorofylu, bez ktorého nie je možný proces fotosyntézy, a bez ktorého sa teda nemôžu vytvárať ani z hľadiska výživy človeka a zvierat dôležité organické zlúčeniny.

Hnojenie dusíkom v harmonickom pomere s ďalšími živinami je základom vysokej úrody dobrej kvality. Efektívne využitie dusíka rastlinami pri tvorbe úrody závisí aj od časovej synchronizácie hnojenia a spotreby dusíka rastlinami. Objektívnym kritériom pre racionálne hnojenie dusíkatými hnojivami je analytické stanovenie anorganického dusíka v pôde a na základe jeho obsahu optimalizujeme dávky dusíka v hnojivách tak, aby nedošlo k nedohnojeniu alebo prehnojeniu. (*Ložek a kol, 1997*)

---

#### 1.5.1.1 Nedostatok dusíka

Pri nedostatku dusíka v rastline nastáva hydrolýza proteínov v starších častiach rastliny a dusík je z ník transportovaný do mladších listov a na tvorbu semena. Prvým príznakom nedostatku dusíka je žltnutie starých listov. Pri silnom nedostatku dusíka list odumrie a niekedy aj odpadne. Nedostatok dusíka sa ďalej prejavuje pomalým rastom, rastliny sú slabo vyvinuté, stonky často nadobúdajú vretenovitý tvar, spomaľuje sa rast koreňov a ich rozmnožovanie. Rastliny trpiace nedostatkom dusíka skôr dozrievajú, skraca sa vegetačné obdobie. (*Fecenko, 2000*)

#### 1.5.1.2 Nadbytok dusíka

Pri prehnojení dusíkom rastliny sú schopné nadmerného príjmu dusíka. Nadbytok má výrazný vplyv na bujarý rast rastlín. Rastliny majú väčšiu asimilačnú plochu a listy sú tmavozeleno sfarbené. Pri obilninách sú porasty prehustené, steblá sú však tenké a predĺžené, čo spôsobuje náchylnosť na poľahnutie a väčší predpoklad výskytu chorôb. (*Fecenko, 2000*)

Úroda je síce vyššia, ale menej kvalitná. Obsahuje veľa dusíkatých látok, menej vitamínu C (listová zelenina, hlúboviny, ovocie), plody sú trpké, ťažšie dozrievajú, zle sa vyfarbujú, rýchle podliehajú hnilobe, zle sa skladujú. (*Ložek a kol, 1997*)

### 1.5.2 Fosfor

Pri prehnojení dusíkom rastliny sú schopné nadmerného príjmu dusíka. Nadbytok má výrazný vplyv na bujarý rast rastlín. Rastliny majú väčšiu asimilačnú plochu a listy sú tmavozeleno sfarbené. Pri obilninách sú porasty prehustené, steblá sú však tenké a predĺžené, čo spôsobuje náchylnosť na poľahnutie a väčší predpoklad výskytu chorôb. (*Fecenko, 2000*)

---

Úroda je síce vyššia, ale menej kvalitná. Obsahuje veľa dusíkatých látok, menej vitamínu C (listová zelenina, hlúboviny, ovocie), plody sú trpké, ťažšie dozrievajú, zle sa vyfarbujú, rýchle podliehajú hnilobe, zle sa skladujú. (*Ložek a kol, 1997*)

#### 1.5.2.1 Nedostatok fosforu

Príznaky nedostatku fosforu na rastlinách sa prejavujú najmä na ľahkých pôdach a nízkou zásobou prístupného fosforu. Nedostatok fosforu spomaľuje rast nadzemných orgánov a koreňov. Listy sú malé a staršie odumierajú. Nakoľko deficit fosforu výraznejšie inhibuje rast listov, dochádza k tvorbe charakteristických tmavozelených listov. Nedostatok fosforu brzdí generatívny vývoj, redukuje kvitnutie, zvyšuje sterilitu kvetov s následným znížením úrody plodov a semien. (*Fecenko, 2000*)

Nedostatok fosforu pri obilninách sa prejavuje menším odnožovaním, steblá sú krátke a slabé. Listy a celá rastlina strácajú pružnosť. Listy sú úzke, vzpriamené a tmavozelené. Môže tiež dôjsť k fialovočervenému sfarbeniu stebiel a čepelí listov. (*Fecenko, 2000*)

Pri ovocných stromoch a drobnom ovocí sa nedostatok fosforu prejavuje kožovitým povrchom listov s bronzovým leskom. Ovocné dreviny poškodené listy predčasne zhadzujú a pučanie stromov sa oneskoruje. (*Fecenko, 2000*)

#### 1.5.2.2 Nadbytok fosforu

Nadbytok fosforu v rastlinách sa u nás takmer nevyskytuje. Je to dané tým, že fosfor je veľmi dobre sorbovaný pôdou a jeho obsah zatiaľ zďaleka nedosahuje kritických hodnôt, kedy by prechádzal vo vyšších koncentráciách do pôdneho roztoku. Symptómy prebytku fosforu nie sú špecifické, ale jeho nadmerný príjem môže spôsobiť disharmóniu v prijme ostatných živín, čo sa prejavuje urýchlením dozrievania a znížením úrody a jej kvality v dôsledku obmedzeného príjmu iných živín. (*Fecenko, 2000*)

---

### 1.5.3 Draslík

Draslík spolu s dusíkom a fosforom je esenciálny prvok pre život rastlín. Jeho prítomnosť je veľmi dôležitá pre zdravie pôdy, rast rastlín a výživu zvierat. Jeho primárnou funkciou v rastlinách je udržiavanie osmotického tlaku a veľkosti bunky, tým ovplyvňuje fotosyntézu a produkciu energie. Hlavným zdrojom draslíka pre rastliny okrem draselných hnojív, je draslík uvoľňovaný zvetrávaním minerálov napr. sľúd, živcov a ílových materiálov. Rýchlosť uvoľňovania draslíka zvetrávaním, však nezávisí len od obsahu draslíka, ale aj od štruktúry minerálu a pevnosti mriežky. *(Fecenko, 2000)*

Zdrojom draslíka na výrobu draselných hnojív sú ložiská draselných solí. Nízko-percentné draselné hnojivá sú vlastne rozomleté surové draselné soli. Draselné hnojivá s vyšším obsahom draslíka sa vyrábajú prekryštalizovaním draselných solí. *(Ložek, 1997)*

Draslík sa zúčastňuje aj na glycidovej a dusíkatej výmene látok. Jeho vplyvom sa zintenzívuje tvorba cukrov v listoch a ich transport do iných rastlinných orgánov. Draselné hnojivá zvyšujú kvalitu ľanového a konopného vlákna a iných priadnych rastlín. Zároveň s rastom kvality produkcie sa zvyšuje odolnosť rastlín voči slabším mrazom. Draslík zvyšuje intenzitu oxidačných procesov, čím sa zvyšuje obsah organických kyselín v rastlinných pletivách a výrazne ovplyvňuje aj tvorbu bielkovín. *(Pannikov, Minejev, 1979)*

#### 1.5.3.1 Nedostatok draslíka

Pri nedostatku draslíka nastáva zlé hospodárenie rastlín s vodou, čo sa prejavuje vädnutím rastlín. Na starších listoch dochádza k nekrózam. Pri viniči sa nedostatok draslíka najskôr prejavuje na listoch umiestnených v blízkosti strapcov a strapce začínajú postupne odumierať. *(Fecenko, 2000)*

---

### 1.5.3.2 Nadbytok draslíka

Vysoký obsah draslíka v spojení s nízkym obsahom vápnika a horčíka spôsobuje vážne poruchy zdravotného stavu zvierat tzv. pastevnú tetániu. K tomu môže dochádzať pri prehnojení trávnych porastov hnojovicou. (*Fecenko, 2000*)

## 1.5.4 Vápnik

Vápnik hrá významnú úlohu v pôdotvorných procesoch. Svojim obsahom v materskej hornine, za účasti ostatných pôdotvorných činiteľov, podmieňuje pôdotvorný proces. Je dôležitým prvkom ovplyvňujúcim vlastnosti pôd. Ako najdôležitejší bázický kation pôdy rozhoduje o pôdnej reakcii. (*Benko, 1987*)

Vápnik je základným prvkom pôdnej úrodnosti a ochrancom životného prostredia. Vápnikom sa neutralizujú pôdne anorganické a organické pôdne kyseliny, podporuje vytváranie drobnohrudkovej štruktúry a inhibuje príjem ťažkých kovov. (*Fecenko, 2000*)

Vápnik pozitívne vplýva na rast nadzemných orgánov rastlín, zintenzívňuje výmenu látok v rastlinách, zohráva dôležitú úlohu pri transporte glycidov a vplýva na premenu dusíkatých látok. (*Fecenko, 2000*)

Zdrojom vápnika sú primárne silikáty (živce, augit, apatit) a sekulárne minerály (vápenec, dolomit, sádra) alebo vápenaté hnojivá. Zvetrávaním primárnych a sekulárnych minerálov sa vápnik uvoľňuje a sorbuje sa buď pôdou alebo sa vyzráža ako sekundárny minerál. K vápenatým hnojivám zaraďujeme z praktického hľadiska, aj tie ktoré okrem vápnika obsahujú aj horčík. (*Ložek, 1997*)

### 1.5.4.1 Nedostatok vápnika

Deficit vápnika sa v pôde prejavuje predovšetkým na rozvoji koreňovej sústavy. Na koreňoch sa prestávajú tvoriť vláskové korene, začína sa vytvárať sliz a korene začínajú zahŕňovať. Ďalším príznakom je porušenie rastu vegetačného vrcholu (lámanie

---

vegetačného vrcholu pri repke a maku). Dôležité poruchy, najmä znížená skladovateľnosť a výskyt fyziologickej škvritosti, sa objavujú pri jablkách a dochádza tiež k zasychaniu až hnilobe plodov rajčiakov. (*Fecenko, 2000*)

#### 1.5.4.2 Nadbytok vápnika

Deficit vápnika sa v pôde prejavuje predovšetkým na rozvoji koreňovej sústavy. Na koreňoch sa prestávajú tvoriť vláskové korene, začína sa vytvárať sliz a korene začínajú zahŕňovať. Ďalším príznakom je porušenie rastu vegetačného vrcholu (lámanie vegetačného vrcholu pri repke a maku). Dôležité poruchy, najmä znížená skladovateľnosť a výskyt fyziologickej škvritosti, sa objavujú pri jablkách a dochádza tiež k zasychaniu až hnilobe plodov rajčiakov. (*Fecenko, 2000*)

### 1.5.5 Horčík

Horčík patrí do skupiny prvkov zastúpených v zemskej kôre viac ako jedným hmotnostným percentom. V pôde je pomerne značné množstvo horčíka, avšak len malá časť sa nachádza vo formách prístupných pre rastliny. (*Fecenko, 2000*)

Horčík v živote rastlín zohráva významnú úlohu pri fotosyntéze a pri metabolizme cukrov. Z jeho fyziologických funkcií vyplývajú i zreteľné prejavy a dopady pri nedostatku vo výžive rastlín. Najvýraznejší je rýchly nástup špecifických chloróz – typickým príznakom nedostatku na listoch. Pri zelenine nachádzame vysoké koncentrácie horčíka, predovšetkým v biomase uhoriek, špenátu, hrachu atď. S nízkym obsahom sa stretávame predovšetkým u obilnín. Pre horčík je typická kumulácia v zelených orgánoch rastlín a u zrnových plodín v semenách. (*Baier a kol, 1996*)

Značná časť horčíka sa do pôdy aplikuje hnojivami, ktoré okrem horčíka obsahujú aj vápnik. Vodorozpustné horečnaté hnojivá možno kuratívne aplikovať v kvapalnej forme na list. Účinnosť je vysoká a rýchla, až 50% horčíka sa prijíma listom za dobu 1 – 4 hodín. (*Ložek, 1997*)

---

### 1.5.6 Síra

Síra je považovaná za esenciálnu živinu pri pestovaní poľnohospodárskych plodín. V sušine sa nachádza v závislosti od druhu orgánu v rozpätí od 0,05 do 0,6%. Najviac síry obsahujú olejniny, strukoviny, siličnaté rastliny a rastliny z čeľade kapustovitých a vikovitých. Najvyššia kumulácia síry je v listoch, nižšia v semenách a najnižšia v stonkách rastlín. (*Ložek, 1997*)

Zdrojom síry vo výžive rastlín sú soli kyseliny sírovej. Listy rastlín môžu čiastočne pohlcovať kyselinu sírovú aj zo vzduchu, ale sírany vstupujú do metabolizmu prevažne koreňmi alebo sú transportované do listov, kde sa spolu s dusíkom zúčastňujú syntézy bielkovín. (*Fecenko, 2000*)

Rastliny potrebujú buď rovnaké, alebo vyššie množstvo síry ako fosforu. Vyššími nárokmi na síru sa vyznačujú bôbovité rastliny najmä d'atelinoviny a kapustovité. Aj relatívne malé dávky síry aplikované do pôdy (10-45 kg/ha), výrazne zvyšujú úrodu obilnín a repky. (*Rahn, Peterson, 1998*)

## 1.6 Organické hnojivá

Organické hnojivá sú rozličné látky rastlinného i živočíšneho pôvodu. Sú to plné hnojivá, pretože na ich zložení sa zúčastňujú tie isté látky, ktoré sa zúčastnili na tvorbe rastlinnej hmoty – krmiva a steliva. Obohacujú pôdu o všetky živiny a zlepšujú fyzikálno - chemické i biologické vlastnosti pôdy.

Organické hnojivá (*Fecenko, 2000*) :

- sú zdrojom organických látok a živín,
- sú nenahradiateľným článkom kolobehu látok v prírode,
- každoročne nahrádzajú asi 40% mineralizovaných organických látok v pôde,
- kompenzujú jednostranné pôsobenie priemyselných hnojív a zvyšujú ich agrochemickú účinnosť,
- priaznivo ovplyvňujú agrochemické, biochemické, fyzikálne a mikrobiálne premeny v pôde.

---

**Tabuľka č. 3**

**Obsah organických látok**

<b>Hnojivo</b>	<b>Obsah organických látok</b>
Maštal'ný hnoj	17
Kompostovaný čerstvý maštal'ný hnoj	14
Močovka	1
Slama	80
Hnojovica dobytky	5,7
Hnojovica hydiny	11,4
Priemysel'ný kompost	14-18

Do skupiny organických hnojív zaraďujeme (*Fecenko, 2000*) :

- maštal'ný hnoj,
- močovka,
- hnojovica,
- pozberové zvyšky (slama, kôrovie, vňat'),
- komposty,
- zelené hnojivo.

### **1.6.1 Maštal'ný hnoj**

Maštal'ný hnoj je v podstate zmes tuhých a kvapalných výkalov hospodárskych zvierat s podstielkou po prekonaní rozkladných procesov rozličných stupňov.

Kvalita hnoja a jeho chemické zloženie závisí od spôsobu kŕmenia, množstva a akosti skrmovaných krmív, druhu zvierat, množstva a kvality podstielky, spôsobu výroby a ošetrovania hnoja a iných podmienok. (*Fecenko, 2000*)

V čerstvej forme takýto hnoj obsahuje asi 0,45 – 0,50% dusíka, 0,2% fosforu, 0,5% draslíka, 0,5% vápnika, 0,17% horčíka, 18 – 20% organických látok a mikroelementov. (*Ložek, 1997*)

V pôde sa hnoj rozkladá vplyvom činností mikroorganizmov, pričom sa uvoľňuje CO<sub>2</sub>, dusík organických zlúčenín sa premieňa na NH<sub>3</sub>, ktorý rastliny



spotrebujú priamo alebo prechádza na nitrátovú formu. Účinnosť maštalného hnoja závisí aj od času zaorania po rozhodení. Hnoj rozhodný po poli sa musí ihneď zaorať, aby sa zabránilo jeho vyschnutiu a stratám dusíka. Vysušením hnoja vznikajú nielen vysoké straty na dusíku, ale i tým, že koloidy strácajú schopnosť spätného napučievania, čím sa znižujú priaznivé účinky hnoja na fyzikálne vlastnosti pôdy. (Ložek, 1997)

Maštalný hnoj ako zdroj živín pôsobí 2-3 roky. Najväčšie množstvo živín sa z maštalného hnoja uvoľní v prvom roku. V ďalších rokoch sa využitelnosť živín znižuje. (Tabuľka 4)

**Tabuľka 4**

**Využitelnosť živín z maštalného hnoja v jednotlivých rokoch**

Rok	Využitelnosť živín v %			Využitelnosť živín v kg pri dávke 50 t.ha <sup>-1</sup> maštalného hnoja		
				Celkový obsah jednotlivých živín		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N=200 kg	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =100 kg	K <sub>2</sub> O=250 kg
1	25	25	40	20	25	100
2	15	15	25	30	15	62,5
3	5	5	10	10	5	25
<b>Celkom</b>	<b>45%</b>	<b>45%</b>	<b>75%</b>	<b>90 kg</b>	<b>45 kg</b>	<b>187,5 kg</b>

Maštalný hnoj zohráva úlohu pri zlepšovaní bilancie humusu v pôde. Umožňuje efektívnejšie využitie živín z priemyselných hnojív. (Ložek, 1997)

Hnojenie hnojom najlepšie využívajú plodiny s dlhším vegetačným obdobím. Podľa skúseností najvyššia účinnosť hnoja sa dosahuje pri hnojení okopanín. Z obilnín najlepšie využíva hnoj kukurica. Dobre na hnojenie reagujú aj nasledovné plodiny: cukrová repa, krmná repa, repka olejná, slnečnica, hlúbová zelenina. (Fecenko, 2000)

Hnojom sa hnojí spravidla na jeseň. Hnoj plytko zapracovaný sa rýchlo rozkladá, hnoj zaoraný hlboko na ťažších pôdach ľahko rašelinovatie. (Ivanič, 1988)

---

### 1.6.2 Hnojovica

Plnohodnotná (pravá) hnojovica je v podstate zmes kvapalných a tuhých výkalov hovädzieho dobytku alebo prasiat, neobsahujúca žiadne vedľajšie látky (slamu, rašelinu ... )

V tekutej frakcii hnojovice sú zastúpené predovšetkým minerálne živiny, v tuhej frakcii stabilizujúce organické látky. Z celkového obsahu dusíka je 50 – 60% v rozpustnej forme a je fyziologicky využiteľnejší ako dusík z priemyselných hnojív. Veľmi dobre využiteľný rastlinami je organicky viazaný fosfor a labilne viazaný dusík. Významný je aj obsah horčíka a vápnika. Hnojovica je tiež významným zdrojom mikroživín. Obsah mikroelementov v nej kolíše podľa druhu dobytku, vegetačného obdobia, zloženia krmnej dávky, obsahu sušiny atď. (*Ivanič, 1988*)

Pôsobením na obsah humusu sa hnojovica vyrovná maštaľnému hnoju, najmä v oševnom postupe s produktívnymi viacročnými krmovinami. Zvlášť priaznivý vplyv na obsah humusu v pôde má hnojenie hnojovicou spolu so slamou. (*Ivanič, 1988*)

Hnojovicu možno použiť vo všetkých výrobných podmienkach, ku všetkým plodinám, sú to najmä okopaniny, jednoročné a viacročné krmoviny, trvalé lúky, pastviny a zelenina, ale aj olejiny, strukoviny, obilniny a medziplodiny. (*Ložek, 1997*)

Veľmi dobré výsledky sa dosahujú v praxi pri spoločnej aplikácii hnojovice s priemyselnými hnojivami. Úrody plodín pri spoločnom hnojení sú vyššie ako pri samotnom používaní obidvoch foriem hnojív. (*Ložek, 1997*)

Pri určovaní termínu aplikácie hnojovice je nutné riadiť sa predovšetkým tým, že na ľahkých pôdach je účinnosť jarného hnojenia vyššia ako jesenného, pričom na ťažkých pôdach je zhruba rovnaká. (*Fecenko, 2000*)

### 1.6.3 Močovka

Močovka je sčasti rozložený moč hospodárskych zvierat zriedený splachovou vodou. Produkcia močovky závisí od krmiva zvierat'a, podstielky a obdobia ustajnenia. Priemerné zloženie močovky 0,25% dusíka, 0,01% fosforu, 0,6% draslíka, 0,09 % vápnika. (*Fecenko, 2000*)

---

Močovka je dusíkato draselné hnojivo, preto treba dbať pri hnojení na vyrovnanie fosforu, predovšetkým superfosfátom. Superfosfát ako kyslé hnojivo znižuje alkalitu močovky a viaže amoniak. Účinky hnojenia močovkou sú vyššie ako ekvivalent, ako ekvivalent v nej príslušných živín, pretože pri hnojení močovkou sa uplatňujú v nej obsiahnuté stimulačné látky (kyselina indolactová). (Ložek, 1997)

Pri hnojení sa močovka riedi vodou, najčastejšie v pomere 1 : 2 – 3. Pri samotnom hnojení je potrebné zamedziť styku zo vzduchom. Preto sa aplikuje na kyprú, vlhkú pôdu, alebo sa zavádza radličkami močovkovača do pôdy. Vlhké podmračné počasie pôsobí na zníženie strát amoniaku. (Fecenko, 2000)

V racionálnom využívaní močovky na hnojenie sú značné rezervy. Dávku 100 hl močovky na 1 ha možno použiť pri hnojení krmnej repy, repky, kukurice a strniskových krmovín. Na hnojenie trvalých a dočasných lúk používame 200 hl močovky s prídavkom fosforečnatých hnojív. Na hnojenie lúk možno použiť močovku na jar, alebo týždeň po kosbe. Močovkové závlahy, zásluhou vhodného spojenia troch faktorov: vlahy, živín a rastových látok, môžu zvýšiť do značnej miery úrodu krmovín a okopanín. Močovku je možné použiť aj pri výrobe kompostov. Zalieváním kompostov urýchlíme rozklad organických látok, lebo močovka podporuje rozvoj baktérií a obohacuje komposty o dusík a draslík. (Fecenko, 2000)

#### **1.6.4 Komposty**

Komposty sú zmesou organických a minerálnych látok, avšak riadenou humifikáciou a čiastočnou mineralizáciou organickej hmoty pomocou mikroorganizmov sa tento materiál zušľachtuje a vzniká vlastný kompost. (Ložek, 1997)

Podľa pôvodu kompostovaných látok a technológie výroby sa rozoznávajú tri druhy kompostov :

- hospodárske,
- priemyselné,
- špeciálne.

Kompostovaním sa spracúvajú všetky odpady z hospodárstva, alebo jeho okolia, hlavne organického pôvodu. Zapája sa tým do kolobehu látok materiál, ktorý by bol inak znehodnotený alebo mineralizovaný bez úžitku. K príprave kompostov je potrebný

organický materiál, zemina, očkovací materiál a vápenaté hmoty. Na upravenom mieste sa navrství v tenkých vrstvách organický materiál a zemina. Medzi vrstvy môžeme nasypať vrstvu vápna. Navíšený kompost prekryjeme vrstvou zeminy a zalejeme zálievkou (močovina, voda) . Kompost podľa druhu použitého materiálu dozrieva od 3-4 mesiacov (rýchlokompost, kde organická hmota je tvorená zeleňou, hnojom a rašelinou) ale aj 1 – 2 roky. (Ivanič, 1988)

Obsah hlavných živín je v komposte obdobný ako v maštaľnom hnoji. Dávky kompostu sa pohybujú v rozsahu 30 – 50 t/ha. (Ložek, 1997)

### 1.6.5 Pozberové zložky

Bohatým zdrojom organických látok sú pozberové zložky napr. slama. V slame ako v organickej hmote je kumulovaná energia, ktorá využívajú v pôde mikroorganizmy na životné procesy. Humifikovaná organická hmota vylepšuje fyzikálne, adsorpčné a iné vlastnosti pôdy, ktoré sú dôležité z hľadiska úrodnosti. (Fecenko, 2000)

Slama sa pred zaoraním dokonale rozdrťí a na každú tonu slamy sa súčasne zaorie 10 – 14 kg dusíka vo forme síranu amonného alebo močovky. Podľa klimatických pomerov trvá rozklad slamy 2 – 3 mesiace. Výhodný pomer živín je možné dosiahnuť pri spôsobe hnojenia slamou v kombinácii s podsevom d'ateliny bielej na zelené hnojenie nahradí hnojenie dusíkom. Pritom je najlepšie ponechať slamu na strnisku pri prerastaní d'ateliny a v jeseni hmotu zaorať. Účinnosť hnojenia slamou poskytuje Tabuľka 5. (Ložek, 1997)

**Tabuľka 5**

#### **Účinnosť hnojenia slamou**

Spôsob hnojenia	Úroda v t/ha		
	zemiaky	jačmeň	ovos
Maštaľný hnoj + priemyselné hnojivá	22,5	3,64	3,38
Slama + priemyselné hnojivá	22,6	3,41	3,25
Priemyselné hnojivá	20,1	2,99	2,92

---

### 1.6.6 Zelené hnojenie

Pod zeleným hnojením rozumieme zaoranie hmoty, ktorá sa dopestovala na tej istej ploche. Okrem obohacovania pôdy organickou hmotou sa zeleným hnojením sleduje aj zvýšenie obsahu dusíka v pôde ako aj zlepšovanie fyzikálnych vlastností pôdy. (Ložek, 1997)

Na zelené hnojenie sú vhodné najmä vikovité rastliny, ktoré sa pestujú ako strniskové plodiny, medziplodiny alebo ako hlavné plodiny. Pestovanie rastlín za účelom zeleného hnojiva sa používa najmä pri zúrodňovaní piesočnatých pôd, alebo pri rekultivácii pozemkov. Termín a hĺbka zaorania rastlín, závisí od druhu rastliny ako aj vlastnosti pôdy. Rozklad zeleného hnojiva je tým rýchlejší, čím sú rastliny mladšie. Po zelenom hnojení je najlepšie zaradiť do výsevu okopaniny, cukrovú repu, krmnu repu alebo kukuricu. (Ivanič, 1988)

Zelené hnojivo sa s výhodou používa pri hnojení vinogradov, najmä pred ich zakladaním. Zeleným hnojením sa zvyšujú úrody pestovaných plodín na ľahších pôdach v priemere o 25 – 30% a na ťažších pôdach o 15 – 20%. (Ivanič, 1988)

### 1.7 Plán hnojenia

Plán hnojenia zohľadňuje agrochemické skúšanie pôd, obsahuje reálny program efektívneho využitia hnojív a iných organických odpadov so zreteľom na stanovený osevný postup, pri rešpektovaní ochrany povrchových a podzemných vôd, ako aj ostatných zložiek životného prostredia. Pozostáva z grafickej časti (mapa v mierke minimálne 1:25 000) a textovej časti. (<http://www.agroinfocentrum.sk/>)

Grafická časť obsahuje :

- hranice jednotlivých honov (pozemkov) a ich výmeru,
- hranice jednotlivých osevných postupov a ich výmera, pri pastvinách aj intenzitu zaťaženia,
- strediská a maštale živočíšnej výroby,
- svahovitosť honov vyznačená šípkou s číselným udaním sklonu v stupňoch,

- 
- vodné toky, vodné nádrže, vodné zdroje, mokrade, štrkoviská, zaplavované územia, meliorované pozemky (odvodnenie, závlahy),
  - sídliská a iné objekty a zariadenia, ktoré vyžadujú hygienickú ochranu
  - cestná sieť

Textová časť obsahuje :

- identifikačné údaje subjektu,
- celková výmera pôdy, z toho orná pôda, trvalé trávne porasty, trvalé kultúry,
- lokalizácia územia v prípade zvláštnej ochrany územia (národný park, chránená krajinná oblasť, chránená vodohospodárska oblasť, pásmo hygienickej ochrany),
- celková bilancia zvierat podľa jednotlivých druhov ,
- spôsoby ustajnenia, pasenia a košarovania,
- výpočet celkovej ročnej produkcie hospodárskych hnojív ,
- bilancia skladovacej kapacity pre produkované hospodárske hnojivá a systém uskladnenia,
- určenie, aké veľké územie je potrebné na aplikáciu hnojív do pôdy tak, aby sa neprekročila prípustná hranica obohatenia pôdy o celkový dusík ,
- určiť ako a kde budú použité hnojivá a iné odpady pri prekročení bilancie celkového dusíka (prebytok hnojív).

Plán hnojenia je spracovaný podľa mesiacov a je ho možné vypracovať na dlhšie časové obdobie dopredu na celý osevný postup. V prípadoch zásadných zmien osevného postupu, počtov zvierat, zmeny výmery pozemkov, zmeny hygienických hraníc a ochranných pásiem je potrebné vypracovať nový plán hnojenia.  
(<http://www.agroinfocentrum.sk/>)

## 1.8 Humus

Humus sa nachádza v organickej zložke pôdy. Vzniká spojením lignínu, bielkovín a inými dusíkatými organickými zlúčeninami vzniká tmavá komplexná a veľmi zložitá látka, ktorá je podstatnou zložkou humusu.(*Facenko, Ložek, 2000*)

---

Obsah humusu v pôde má veľký význam pre jej úrodnosť a kvalitu. Kvalita humusu sa posudzuje pomerom uhlíka k dusíku a CHK:CFK. Priemerný pomer uhlíka k dusíku je 10:1. Užší pomer je výrazom vyššej a širší nižšej kvality humusu v pôde. Pomer CHK:CFK väčší ako 1 možno pokladať za priaznivý a menší ako 1 za nepriaznivý. (*Facenko, Ložek, 2000*)

---

## 2 Cieľ práce

Cieľom bakalárskej práce bolo na základe dvoch cyklov agrochemického skúšania pôd zhodnotiť úroveň hnojenia a výpočet humusového salda v podniku SD JHR Hriňová. Získať informácie z jednotlivých literárnych zdrojov a podľa nich navrhnúť efektívne opatrenia na zlepšenie úrovne výživy pestovaných plodín, zásobu živín a humusu.

Zistiť zásobu pôd fosforom, draslíkom, horčíkom v podniku SD-JHR.

Vyhodnotiť pôdnu reakciu a potrebu vápnenia za celý podnik.

Vypočítať bilanciu humusu a humusového sadla.

Porovnať cykly navzájom a zhodnotiť vývoj agrochemického stavu pôd v roku 2004 a v roku 2009



---

### 3 Metodika práce a metody skúmania

K vypracovaniu bakalárskej práce boli použité dva cykly agrochemického skúšania pôd z ÚKSÚP-u Zvolen a to XI. cyklus (rok 2004) a XII. cyklus (rok 2009), zbierky zákona č. 338/2005, zbierky zákona č. 488/2010 a podľa nitrátovej smernici. Ďalej knihy honov podniku, ročné výkazy o rastlinnej a živočíšnej výrobe, podniková evidencia.

Vlastnému vyhodnoteniu predchádzali prípravné práce v zbieraní dokumentácií o poľnohospodárskej výrobe v podniku SD-JHR Hriňová

Ide o nasledovné údaje:

- Vyhodnotenie prírodných podmienok a klimatické pomery
- Zistenie výmery poľnohospodárskeho pôdneho fondu v podniku
- Analýza výroby organických hnojív v závislosti od štruktúry živočíšnej výroby a využívanie organických hnojív
- Vyhodnotenie vývoja agrochemických vlastností pôd medzi dvoma poslednými cyklami (zásoba živín a stav pôdnej reakcie) pomocou Reihmovho indexu.
- Výpočet humusu a humusového salda

Pri vypracovaní plánu hnojenia sme sa zamerali na zhodnotenie a rozbor nasledovných ukazovateľov :

#### **3.1 Vyhodnotenie agrochemických vlastností pôd pomocou Reihmovho indexu s dôrazom na vývoj pôdnej reakcie a obsahu prístupných živín.**

Reihmov index je bežný parameter ktorý sa používa vo výživárskej terminológii. Slúži k rýchlemu prehľadu stavu pôdnej reakcie a zásobenosť pôd živinami. Nižšia hodnota indexu znamená priaznivejší agrochemický stav

Reihmov index pre hodnotenie pôdnej kyslosti vypočítame tak, že spočítame percentuálny podiel kyslých, silne kyslých, extrémne kyslých a polovičný podiel slabokyslých pôd.

**Tabuľka č. 6**

**Kritéria hodnotenia pôdnej reakcie podľa Reihma**

<b>Kategória</b>	<b>Reihmov index</b>	<b>Stav pôdnej reakcie</b>	<b>Potreba vápnenia</b>
<b>I</b>	0-20	veľmi uspokojivý	veľmi malá
<b>II</b>	20-40	uspokojivý	malá
<b>III</b>	40-60	stredný	stredná
<b>IV</b>	60-80	nepriaznivý	veľká
<b>V</b>	80-100	veľmi nepriaznivý	veľmi veľká

Reihmov index pre hodnotenie zásobenosti pôd živinami vypočítame tak, keď spočítame percentuálny podiel hodnôt s dobrou, vysokou a veľmi vysokou zásobou a pripočítame polovicu podielu pôd stredne zásobených. Tento ukazovateľ slúži k rýchlej orientácii v rozdieloch pôd zásobenými prístupnými živinami.

**Tabuľka č. 7**

**Kritéria hodnotenia zásobenosti pôd živinami podľa Reihma**

<b>Kategória</b>	<b>Reihmov index</b>	<b>Zásobenosť pôd P, K, Mg</b>
<b>I</b>	0-20	veľmi nepriaznivá
<b>II</b>	20-40	nepriaznivá
<b>III</b>	40-60	uspokojivá
<b>IV</b>	60-80	priaznivá
<b>V</b>	80-100	veľmi priaznivá

---

### 3.2 Vypracovanie plánu vápnenia

Potrebou vápnenia rozumieme optimalizovať pôdnu reakciu a nasýtiť pôdny sorpčný komplex bázičnými kationmi vápnika a horčíka. Vápnenie sa uskutočňuje ak pH pôdy nedosahuje optimálnu hodnotu resp. je pod spodnou hranicou rozpätia pre dané pôdne druhy a kultúry.

Výpočet dávky hnojenia, jednorázovo ale aj ročnú potrebu vypočítame na základe určenia hodnoty pH a druhu pôdy s nasledujúcich tabuliek.

**Tabuľka č. 8**

**Kritéria hodnotenia pôdnej reakcie**

<b>Hodnota pH</b>	<b>Pôdna reakcia</b>
do 4,5	extrémne kyslá
4,6-5,0	silne kyslá
5,1-5,5	kyslá
5,6-6,5	slabo kyslá
6,6-7,2	neutrálna
7,3-7,7	alkalická
nad 7,7	silne alkalická

**Tabuľka č. 9**

**Dávky vápenatých hnojív ( 100 % CaO v t.ha-1) pre ornú pôdu na dosiahnutie cieľového pH vo vrstve 0-0,2 m**

<b>pH/KCl</b>	<b>Druh pôdy</b>		
	<b>ľahká</b>	<b>stredne ťažká</b>	<b>ťažká</b>
3,6-3,7	3,6	7,2	8,8
3,8-3,9	3,3	6,7	8,3
4,0-4,1	3,0	6,2	7,7
4,2-4,3	2,7	5,7	7,2
4,4-4,5	2,4	5,2	6,6

4,6-4,7	2,1	4,7	6,1
4,8-4,9	1,8	4,2	5,5
5,0-5,1	1,5	3,9	5,0
5,2-5,3	1,2	3,2	4,4
5,4-5,5	0,9	2,7	3,9
5,6-5,7	0,6	2,2	3,3
5,8-5,9	0,3	1,7	2,8
6,0-6,1	0,0	1,2	2,2
6,2-6,3	0,0	0,7	1,7
6,4-6,5	0,0	0,2	1,1
6,6-6,7	0,0	0,0	0,6
6,8-6,9	0,0	0,0	0,0
7,0<	0,0	0,0	0,0

Postup pri riešení výpočtu potreby hnojenia na základe agrochemického skúšania pôd v rokoch 2004 a 2009 je nasledovný:

A- určenie cieľovej hodnoty pH podľa pôdneho druhu:

- ľahké pôdy – pH = 6,0
- stredne ťažké pôdy – pH = 6,5
- ťažké pôdy – pH = 6,8

B- určenie maximálnej jednorazovej dávky CaO na potrebu vápnenia, ktorá by nemala prekročiť na

- ľahké pôdy – do 1,5 t.ha<sup>-1</sup>
- stredne ťažké pôdy – do 3,0 t.ha<sup>-1</sup>
- ťažké pôdy – do 5,0 t.ha<sup>-1</sup>

C- určenie typu vápnenia:

- udržovacie vápnenie – je to spôsob periodického vápnenia dávkami vápenatých hnojív, ktoré sú potrebné na udržanie optimálnej pôdnej reakcie na agronomicky žiaducej úrovni.
- melioračné (ozdravovacie) vápnenie – aplikuje sa na veľmi kyslých pôdach, kde ako vápnenie je ozdravujúcou podmienkou pre pôdu. Cieľom je upraviť

---

existujúcu pôdnu kyslosť pre daný druh pôdy periodickými dávkami vápenatých hnojív.

D- určenie ročnej dávky CaO ( $t \cdot ha^{-1}$ ) podľa hodnoty pH/KCl a pôdneho druhu

Ročnú dávku zistujeme tak, aby maximálne množstvo dávky vápenatých hmôt v jednom roku zahŕňalo dávku pre udržiavacie vápnenie ale aj dávku pre melioračné vápnenie.

Z ekonomických ale aj efektívnych dôvodov dávku udržiavacieho vápnenia môžeme v jednom roku kumulovať aj na niekoľko rokov dopredu. Dávka udržiavacieho vápnenia je pre jeden rok je  $0,3 t \cdot ha^{-1}$ . Táto dávka zahŕňa straty vápnika s pôdy vyplavením a odberom rastliny.

Ak aplikujeme  $CaCO_3$  je nutné násobiť dávku 100% CaO koeficientom 1,785.

Potreba vápenatých hnojív na udržiavacie vápnenie (kumulovaná dávka na 5 rokov) :

*výmera honu x ročná potreba udržiavacieho vápnenia x 5*

Potreba vápenatých hnojív na melioračné vápnenie :

*výmera honu x potreba vápnenia ( $t \cdot ha^{-1} \cdot CaO$  alebo  $CaCO_3$ )*

### **3.3 Vypracovanie plánu hnojenia organickými a priemyselnými hnojivami.**

Na vypracovanie plánu hnojenia organickými hnojivami je potrebné vedieť produkciu organických hnojív a druh v podniku. Organické hnojivá obsahujú organické látky.

Percentuálny obsah organických látok v organických hnojivách je nasledovný:

- maštalný hnoj – 17%
- močovka – 1,6%
- hnojovica – 6%

Z toho vyplýva, že výpočet produkcie organických látok je nasledovný:

- maštalný hnoj: ročná produkcia maštalný hnoj  $t \cdot rok^{-1} \times 0,17 = t \cdot ha^{-1} rok^{-1}$  OL
- močovka: ročná produkcia močovky  $t \cdot rok^{-1} \times 0,016 = t \cdot ha^{-1} rok^{-1}$  OL

- 
- hnojovica: ročná produkcia hnojovice  $t.\text{rok}^{-1} \times 0,06 = t.\text{ha}^{-1}$  OL

Celková produkcia organických látok:

- produkcia maštalného hnoja + produkcia močovky + produkcia hnojovice =  $t.\text{ha}^{-1} \text{rok}^{-1}$  organických látok

Produkcia organických látok na jeden hektár ornej pôdy

- celková produkcia organických látok v  $t.\text{ha}^{-1} \text{rok}^{-1}$  / výmera ornej pôdy v ha

Keď poznáme tieto údaje ďalej pri vypracovávaní plánu hnojenia musíme použiť všetky údaje o pôde, agrochemické skúšanie pôd, údaje na úrovni hlavného a vedľajšieho produktu, informácie o plánovaných úrodách, osevných postupoch, jednotlivých honoch, informácie o stavoch hospodárskych zvieratách a výrobe hospodárskych hnojív. Na zostavenie plánu hnojenia priemyselnými hnojivami je dôležité poznať potrebné množstvo živín na plánovanú úrodu.

Množstvo živín potrebných na zabezpečenie plánovanej úrody konkrétnej plodiny:

- pôdy : využitelnosť živín z hĺbky pôdy 0,0 – 0,3 m
  - N 50 %
  - P 13 %
  - K 10 %
- priemyselných hnojív : využitelnosť živín
  - N 50 – 80 %
  - P 20 %
  - K 40 %
- maštalného hnoja : využitelnosť živín
  1. rok: N = 25 %, P = 25 %, K = 40 %
  2. rok: N = 15 %, P = 15 %, K = 25 %
  3. rok: N = 5 %, P = 5 %, K = 10 %
- hnojovice : využitelnosť živín
  - N 50 %
  - P 25 %
  - K 40 %

- močovky : využitelnosť živín
  - N 50 %
  - K 40 %

Základné informácie z jednotlivých cyklov agrochemického skúšania pôd o obsahu prístupných živín na základe, ktorého stanovíme potrebné dávky fosforu a draslíka. Využitelnosť živín z maštalného hnoja alebo močovky sa berie do úvahy len ak bola plodina alebo predplodina hnojená organickými hnojivami. Pri výpočte zohľadníme aj jeho prípadný účinok z predchádzajúcich rokov. Pre určenie dávky dusíka sa využíva každoročný rozbor pred sejbou alebo počas vegetácie plodín. Ak nemáme k dispozícii údaje o obsahu prístupného  $N_{an}$  v pôde pri bilancovaní dusíka vychádzame z priemernej potreby dusíka, ktorú môžeme rozdeliť na základné hnojenie dusíkom, regeneračné prihnojenie, produkčné hnojenie a kvalitatívne hnojenie. Jednotlivá dávka dusíka ako aj celkový počet vstupov dusíka do pôdy nesmie porušiť nitrátovú direktívu.

### 3.4 Plán výpočtu bilancie humusu a humusového salda

Výpočet bilancie salda humusu dáva obraz o hospodárení s organickou hmotou na pozemku. Pri dlhodobom bilančnom úbytku dochádza k fyzikálnej a biologickej degradácii pôdy, čoho následkom je pokles jej úrodnosti. Bilančné saldo humusu sa vypočíta zo vstupov a výstupov organickej hmoty. Vyjadruje rozdiel medzi množstvom dodaného humusu a korekčného vplyvy predplodiny osevného postupu na saldo humusu v pôde pozemku.

**Tabuľka č.10**

#### **Koeficienty tvorby humusu z jednotlivých druhov organických hnojív**

<b>Druh organického hnojiva</b>	<b>Koeficient tvorby humusu v tonách na jednotku organickej hmoty</b>
<b>Maštalný hnoj</b>	0,05/t
<b>Hnojovica 5 % suš (Hnojovica ošípaných)</b>	0,007/m <sup>3</sup>

<b>Hnojovica 7,5 % suš (Hnojovica HD)</b>	0,0105/m <sup>3</sup>
<b>Slama obilnín</b>	0,135/t
<b>Slama kukurice</b>	0,148/t
<b>Slama olejní</b>	0,15/t
<b>Repný list</b>	0,015/t
<b>Kompost z odpadovej biomasy</b>	0,061/t
<b>Kompost z maštal'ného hnoja</b>	0,075/t
<b>Čistiarenský kal – odvodnený (18 % suš.)</b>	0,015/m <sup>3</sup>

Zdroj: Vyhláška č. 338/2005 Z. z.

Koeficienty tvorby humusu v tonách, ktoré potrebujeme na výpočet bilancie salda humusu.

**Tabuľka č.11**

**Korekčný faktor vplyvu plodín osevného postupu na výpočet salda humusu**

<b>Plodina</b>	<b>Pôdny druh</b>	<b>Korelačný faktor v tonách na ha</b>
Obilniny Priadne rastliny	ľahká	-0,25
	stredná	-0,28
	ťažká	-0,30
Silážna kukurica	ľahká	-0,50
	stredná	-0,55
	ťažká	-0,60
Zemiaky	ľahká	-0,70
	stredná	-0,75
	ťažká	-0,80
Kukurica na zrno	ľahká	-0,50
	stredná	-0,55
	ťažká	-0,60
Viacročné krmoviny na ornej pôde	ľahká	+0,55
	stredná	+0,65
	ťažká	+0,75



Jednoročné krmoviny	ľahká	+0,10
	stredná	+0,125
	ťažká	+0,15
Podsevy	ľahká	+0,25
	stredná	+0,30
	ťažká	+0,30
Strniskové plodiny	ľahká	+0,10
	stredná	+0,125
	ťažká	+0,15

Zdroj: Vyhláška č. 338/2005 Z. z.

Korekčné faktory vplyvu osevného postupu na pôdnych druhoch ktoré udávame do výpočtu salda humusu.

Nasledujúca tabuľka slúži na presný výpočet salda humusu na jednotlivých parcelách. Do tabuľky na výpočet salda humusu dosadzuje údaje korekčného vplyvu osevného postupu a koeficienty tvorby humusu.

**Tabuľka č. 12**

**Spôsob spracúvania bilančného porovnania pôdnej organickej hmoty na poľnohospodárskom pozemku (vyjadrenej saldom humusu)**

Parcela č.			
Korekčný vplyv plodiny osevného postupu na saldo humusu v pôde pozemku			
Plodina	Výmera ha	Korekčný faktor	Saldo humusu v tonách
Spôsob výpočtu:	1	2	1 x 2
Ozimná pšenica	10	-3,75	(A) -37,5

<b>Výpočet dodaného humusu z hospodárskych hnojív, slamy a ďalších vedľajších produktov</b>				
<b>Organická hmota</b>	<b>Výmera ha</b>	<b>Dávka v tonách</b>	<b>Koeficient tvorby humusu</b>	<b>Dodaný humus v tonách</b>
Spôsob výpočtu	1	2	3	1 x 2 x 3
Slama	10	5	0,135	(B) 6,75
Hnojovica HD	10	10	0,0105	(C) 1,05
<b>Bilančné saldo humusu celkom v tonách:</b>				(A+B+C) -29,7

Zdroj: Vyhláška č. 338/2005 Z. z.

(A) - hodnota predstavuje korekčný vplyv plodiny osevného postupu na saldo humusu v pôde parcely; v závislosti od jej vplyvu môže byť kladná alebo záporná. Zlepšujúce plodiny (viacročné krmoviny, strukoviny, olejninny, podsevy, ..) majú kladný vplyv na obsah humusu v pôde. Zhoršujúce plodiny ( cukrová repa, kukurica, zemiaky, obilniny ) majú záporný vplyv na stav humusu.

(B), (C) - hodnoty predstavujú dodaný humus z hospodárskych hnojív, slamy a ďalších vedľajších produktov aplikovaných na poľnohospodársky pozemok.

---

## **4 Dosiahnuté výsledky a diskusia**

### **4.1 Charakteristika podniku**

Podnik SD-JHR Hriňová obhospodaruje poľnohospodársku pôdu na celom území mesta Hriňová a časti mesta Detva. Družstvo bolo založené v roku 1964, ktoré slúžilo na pomoc členom obyvateľov podpoľania. V roku 1992 bolo v družstve 352 členov. Po tomto roku ako po zmene vládneho režimu sa spolok jednotlivu hospodáriacich roľníkov pretransformoval do dnešnej podoby. Z toho počtu ostalo len 220 členov. Keďže aby bola poľnohospodárska pôda obhospodarovaná každým rokom pribúdajú noví členovia.

Družstvo obhospodaruje 1204,3 ha poľnohospodárskej z toho 341,44 ha ornej pôdy a 862,78 ha lúk a pasienok. Poľnohospodársky podnik SD-JHR Hriňová sa zaoberá živočíšnou, rastlinnou výrobou a poľnohospodárskymi službami.

### **4.2 Klimatické a pôdne pomery**

Poľnohospodárska pôda podniku SD-JHR Hriňová sa nachádza v nadmorskej výške od 450 m.n.m do 1287 m.n.m. Trvale trávne porasty v tejto výške patria do územia európske významu. Mesto Hriňová sa rozprestiera popri rieke Slatine, ktorá tu aj pramení v hriňovských horách. Okolité svahy tvoria roztrúsene domy a pôda využívaná pre poľnohospodársku činnosť. Pôda obhospodarovaná členmi sa nachádza na svahoch Slovenského stredohoria a Poľany. Poľana je orientovaná juhozápadne na Slovenskom stredohorí v oblasti Vnútorých Západných Karpát.

Terén je veľmi členitý. Poľnohospodárska pôda sa nachádza na svahoch, ktoré v dolinách sú ohraničené pretekajúcimi potokmi, ktoré sa vlievajú do rieky Slatina a následne do rieky Hron. Pôda obhospodarovaná členmi ja na svahoch usporiadaná do terasových polí. Najrozšírenejší pôdny druh je kambizem, ktorá je stredne úrodná a využívaná len pre užší sortiment poľnohospodárskych plodín

---

Klimatické pomery sú veľmi veterné. Priemerné januárové teploty sa pohybujú od -5 do -7,5 °C. Júlové od 11,5 do 17 °C. Pohorie Poľana má priemerne snehom pokrytú pôdu od 75 do 140 dni. Priemerný ročný úhrn zrážok je 850-1100 mm. Maximum je v júni a minimum vo februári.

### 4.3 Rastlinná výroba

Poľnohospodárska pôda SD-JHR sa nachádza s zemiakársko-osevnej oblasti. Z tohto dôvodu sa na ornej pôde najčastejšie pestujú poľné plodiny Raž siata, Pšenica ozimná, Pšenica jarná, Tritikál ozimný, Ovos jarný a zemiaky.

Lúky a pasienky poskytujú výrobu sena, siláže a ponúkajú možnosť extenzívneho pasenia.

Tabuľka č. 13

#### Štruktúra pôdneho fondu v SD-JHR

rok	TTP(ha)	OP(ha)	CPP(ha)
2004	1250,1	380,5	1630,6
2005	1118,9	369,6	1488,5
2006	957,4	365,4	1322,8
2007	970,1	360,1	1300,2
2008	897,9	352,9	1250,8
2009	862,8	341,5	1204,3

Z tabuľky je zrejmé že poľnohospodársky podnik obhospodarujeme každým rokom menšiu plochu poľnohospodárskej pôdy.

---

**Tabuľka č. 14****Štruktúra poľnohospodárskych plodín pestovaných na ornej pôde**

<b>plodina</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>Raž siata</b>	135	130	130	130	125	120
<b>Pšenica ozimná</b>	60	55,5	55,3	55	70	80
<b>Tritikál ozimný</b>	45	43	41	40	40	35
<b>Pšenica jarná</b>	40	35	36	35	30	35
<b>Ovos siaty</b>	38,5	46,1	45,1	46,1	35	30
<b>zemiaky</b>	62	60	58	54	52,9	41,5
<b>spolu</b>	380,5	369,6	365,4	360,1	352,9	341,5

**4.4 Živočíšna výroba**

Zloženie živočíšnej výroby v poľnohospodárskom podniku SD-JHR pozostáva z hovädzieho dobytká

**Tabuľka č.15****Štruktúra hovädzieho dobytká v závislosti od veku zvierat'a a prepočet na veľkú dobytčiu jednotku**

<b>Rok</b>	<b>HD do 6 mesiacov</b>	<b>HD od 6 do 24 mesiacov</b>	<b>HD nad 24 mesiacov-samce</b>	<b>HD nad 24 mesiacov-samice</b>	<b>VDJ</b>
<b>2004</b>	120	231	56	256	475
<b>2005</b>	110	227	50	240	448
<b>2006</b>	102	221	48	235	435
<b>2006</b>	96	217	44	228	421
<b>2006</b>	92	218	38	225	412
<b>2009</b>	90	220	35	214	399

Z jednotlivých rokov vyplýva, že počet hovädzieho dobytká ubúda a následne nastáva pokles veľkej dobytčej jednotky.

---

#### 4.4.1 Produkcia organických hnojív

Podnik vyrába organické hnojivá maštalný hnoj a močovku. Výroba organických hnojív vyplýva z doby ustajnenia hovädzie dobytky. Dvanásť mesiacov je ustajnený hovädzí dobytok od šesť do dvanásť mesiacov a hovädzí dobytok nad dvadsaťštyri mesiacov samce. Hovädzí dobytok nad dvadsaťštyri mesiacov samičieho pohlavia a hovädzí dobytok do šesť mesiacov je ustajnený šesť mesiacov v zimnom období. V letnom období je tento hovädzí dobytok využívaný na spásanie pasienok.

##### 4.4.1.1 Výpočet produkcie maštalného hnoja

**Tabuľka č.16**  
**Produkcia maštalného hnoja m3**

Vek zvierat'a	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>HD do 6 mesiacov</b>	151	138	128	120	115	113
<b>HD od 6 do 24 mesiacov</b>	2300	2260	2201	2161	2171	2191
<b>HD nad 24 mesiacov- samice</b>	1904	1785	1748	1696	1674	1592
<b>HD nad 24 mesiacov- samce</b>	483	432	414	380	328	302
<b>Spolu</b>	4838	4615	4491	4357	4288	4198

##### 4.4.1.2 Výpočet produkcie močovky

Výpočet produkcie močovky sme robili na základe doby ustajnenia hovädzieho dobytky a veku zvierat'a.

---

**Tabuľka č. 17**  
**Produkcia močovky m3**

Vek zvierat'a	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>HD do 6 mesiacov</b>	317	290	269	253	243	238
<b>HD od 6 do 24 mesiacov</b>	1358	1334	1299	1275	1281	1294
<b>HD nad 24 mesiacov- samice</b>	551	492	472	433	373	344
<b>HD nad 24 mesiacov- samce</b>	2319	2174	2129	2066	2039	1939
<b>spolu</b>	4545	4615	4169	4027	3936	3815

## 4.5 Vyhodnotenie agrochemického skúšania pôd

Agrochemické skúšanie pôd (ASP) hodnotí vlastnosti pôd. Tieto výsledky sa používajú na stanovenie hodnoty pôdnej reakcie, prístupného fosforu, draslíka a horčika. Stanovenia obsahu prístupného dusíka nemá dôležitý význam, pretože prístupné  $N_{an}$  sa v pôde nenachádza dlhší časový interval prístupný dusík je veľmi pohyblivý. Obsah dusíka sa stanovuje tesne pred hnojením dusíkom.

Cieľom ASP je pravidelné zisťovanie vybraných agrochemických vlastností súvisiacich s pôdnou úrodnosťou a s jej znečistením rizikovými prvkami a látkami. Používanie hnojív tak aby sa dosiahla alebo udržala trvalá produkčná schopnosť pôdy a vylúčilo sa jej znečistenie.

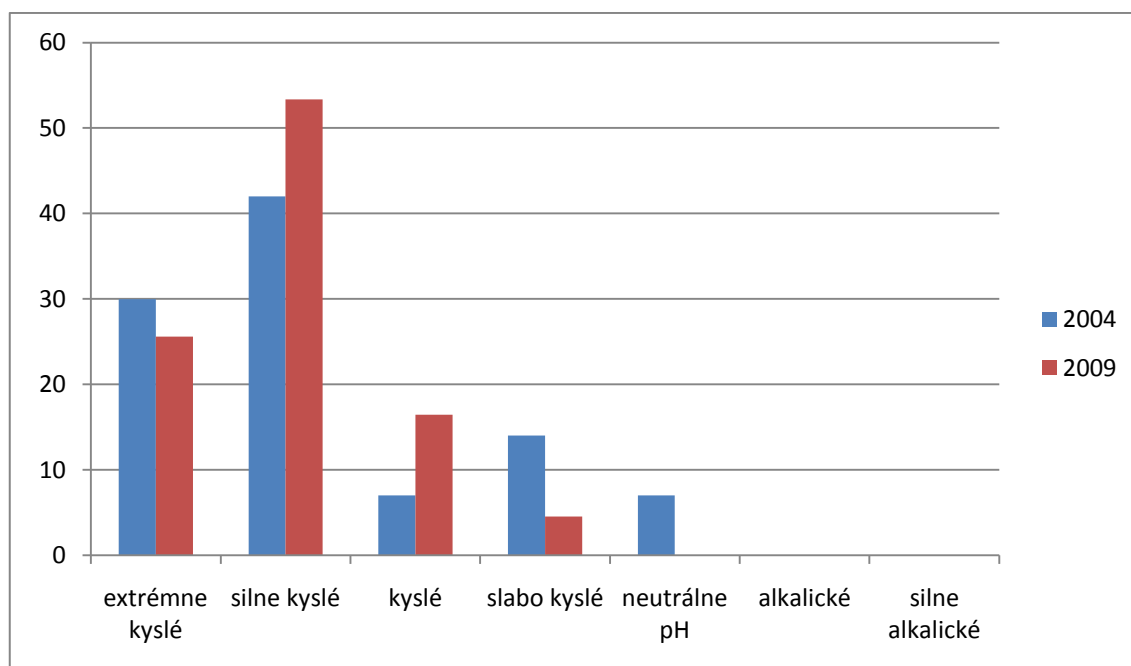
### 4.5.1 Vyhodnotenie vývoja pôdnej reakcie

Vyhodnotenie pôdnej reakcie na podkladoch dvoch cyklov agrochemického skúšania pôd.

**Tabuľka č. 18**  
**Vyhodnotenie vývoja pH**

pôdna reakcia	plocha	%	plocha	%
	2004		2009	
extrémne kyslé	4,28	29,97	308,31	25,60
silne kyslé	6,00	42,02	642,66	53,37
kyslé	1,00	7,00	198,33	16,47
slabo kyslé	2,00	14,01	54,95	4,56
neutrálne pH	1,00	7,00	0,00	0,00
alkalické	0,00	0,00	0,00	0,00
silne alkalické	0,00	0,00	0,00	0,00
spolu	14,28	100	1204,3	100

Z tabuľky vyplýva že pri porovnaní rokov 2009 a 2004 máme úbytok extrémne kyslých pôd. Extrémne kyslé pôdy ubudli ale narástli pôdy silne kyslé a kyslé. Slabo kyslé pôdy poklesli. Neutrálne pôdy úplne zanikli čo môže byť následkom posuvu zhoršujúcej sa pôdnej reakcie. Alkalické a silne alkalické pôdy sa v podniku nenachádzajú.



**Obr. č. 1**    **Vývoj pôdnej reakcie**



Z grafu vyplýva, že extrémne kyslé pôdy nám poklesli zo 29,97 % na 25,60 % ale pribudli pôdy silne kyslé zo 7 % na 53,37 % . Neutrálne pôdy v roku 2009 zanikli oproti roku 2004 čo malo za následok vznik slabo kyslých pôd. Alkalické a silne alkalické pôdy sa v podniku nenachádzali. Vyhodnotenie vývoja pôdnej reakcie môžeme vyhodnotiť aj Reihmovým indexom uvedeným v tabuľke 11 a slúži na lepšiu orientáciu vývoja pôdnej reakcie.

**Tabuľka č. 19**

**Vývoj pôdnej reakcie vyhodnotení Riehmovým indexom**

<b>Rok ASP</b>	<b>Riehmov index</b>	<b>Stav pôdnej reakcie</b>	<b>Potreba vápnenia</b>
<b>2004</b>	85,60	nepriaznivý	veľká
<b>2009</b>	97,72	veľmi nepriaznivý	veľmi veľká

Z výpočtov Riehmovho indexu vyplýva, že stav pôdnej reakcie má negatívny účinok. Stav z nepriaznivej pôdnej reakcie sa vyvinul na veľmi nepriaznivý stav pôdnej reakcie. Potreba vápnenia je veľká a v roku 2009 veľmi veľká. Vysoký Riehmov index nám naznačuje úplné odvápnenie pôd.

**4.5.2 Vyhodnotenie vývoja zásobenosti pôd fosforom**

Agrochemické skúšanie pôd nám znázorňuje vývoj prístupného fosforu v pôde a jeho stavové hodnoty.

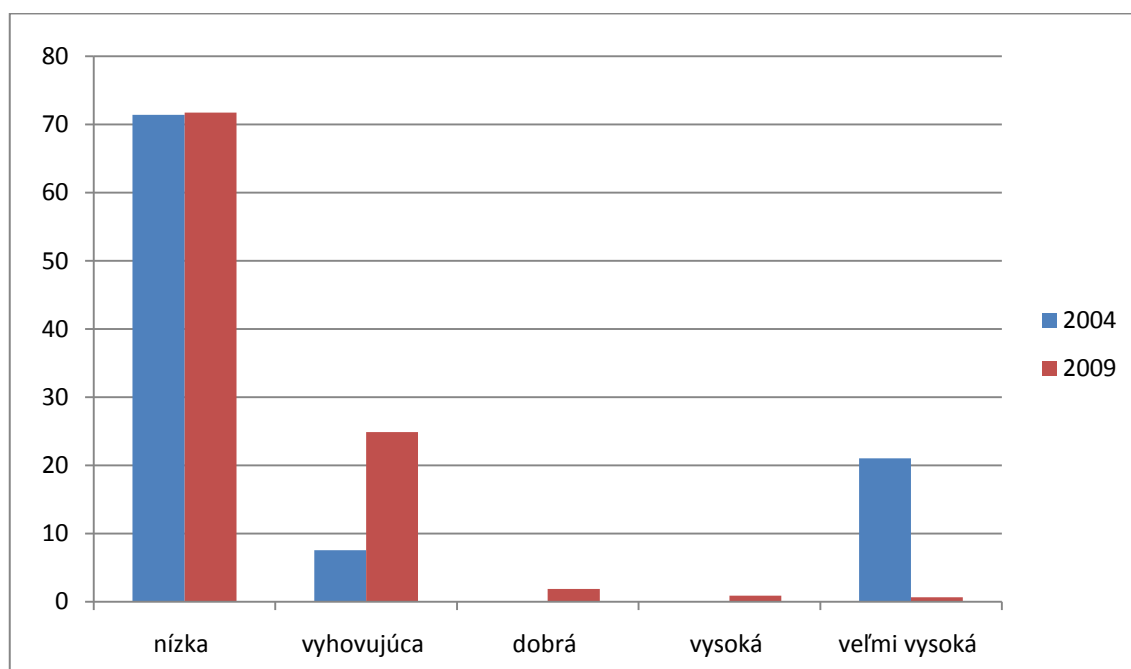
**Tabuľka č. 20**

**Vývoj zásoby fosforu v pôde**

<b>Zásoba fosforu v pôde</b>	<b>plocha (ha)</b>	<b>%</b>	<b>plocha (ha)</b>	<b>%</b>
	<b>2004</b>		<b>2009</b>	
<b>nízka</b>	10,20	71,43	863,80	71,73
<b>vyhovujúca</b>	1,08	7,56	299,76	24,89
<b>dobrá</b>	0,00	0,00	22,16	1,84
<b>vysoká</b>	0,00	0,00	10,53	0,87

<b>veľmi vysoká</b>	3,00	21,01	8,00	0,66
<b>spolu</b>	14,28	100	1204,3	100

Z tabuľky vyplýva, že podiel pôd s veľmi vysokou zásobou fosforu nám poklesol. Obsah fosforu v pôde v rokoch 2004 a 2009 je nízky.



**Obr. č. 2** Vývoj zásoby fosforu v pôde

Z nízkou hodnotou fosforu sa nachádza 863,8 ha pôdy čo predstavuje 71,73 % podielu pôdy. V roku 2004 bolo preskúšaných 10,2 ha pôdy čo tiež predstavovalo 71,43 % podielu pôdy. V roku 2004 bol podiel pôd s veľmi vysokou zásobou fosforu 21,01 % podielu pôdy ale pôdy s obsahom zásoby fosforu s vysokou a dobrou sa nenachádzali. V roku 2009 nám podiel pôd s vysokou, a dobrou narástol ale čo bolo následkom zníženia obsahu pôd s veľmi vysokou zásobou. Tento stav nám potvrdil aj Riehmov index.

**Tabuľka č. 21**

**Vyhodnotenia vývoja fosforu podľa Riehmovho indexu**

rok ASP	Riehmov index	zásobenosť fosforom P
<b>2004</b>	24,79	nepriaznivá
<b>2009</b>	15,82	veľmi nepriaznivá

---

Riehmov index potvrdil negatívny vývoj zásoby fosforu v pôde. V roku 2004 bola zásoba fosforu nepriaznivá a v roku 2009 veľmi nepriaznivá. Riehmov index má klesajúcu tendenciu, hrozí úbytku fosforu z pôdy.

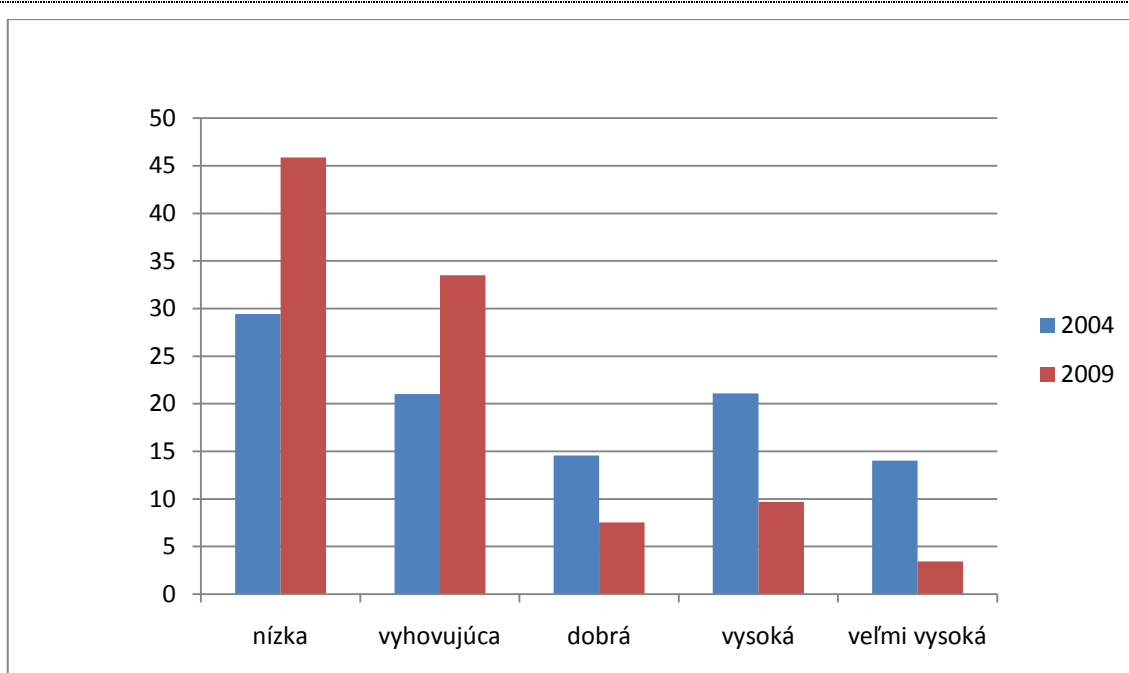
#### 4.5.3 Vyhodnotenie vývoja zásobenosti pôd draslíkom

Vyhodnotenie zásoby draslíka v pôde na základe dvoch cyklov agrochemického skúšania pôd.

**Tabuľka č. 22**  
**Vývoj draslíka v pôde**

zásoba draslíka v pôde	plocha (ha)	%	plocha (ha)	%
	2004		2009	
nízka	4,20	29,41	552,43	45,87
vyhovujúca	3,00	21,01	403,21	33,48
dobrá	2,08	14,57	90,66	7,53
vysoká	3,00	21,07	116,60	9,68
veľmi vysoká	2,00	14,01	41,35	3,43
spolu	14,28	100	1204,3	100

Z údajov s tabuľky je zrejmé, že percentuálne zastúpenie pôd v roku 2004 v jednotlivých kategóriách je takmer vyrovnané. V roku 2009 prevláda obsah pôd s nízkou zásobou draslíka. Je to nárast podielu pôd s nízkym obsahom draslíka z 29,41% na 45,87%. Nárast podielu pôd pozorujeme aj u vyhovujúcej kategórie. Pre viditeľnejšie zobrazenie je nasledujúci graf.



**Obr. č. 3 Znáznornenie zásoby draslíka v pôde**

Z grafu môžeme vyrozumieť že v roku 2009 nám podiely pôdy s nízkym a vyhovujúcim stavom draslíka narástol. Pokles bol zaznamenaný v podieloch pôd s dobrou, vysokou a veľmi vysokou zásobou. Tento pokles znamená úbytok zásoby draslíka z pôd v podniku SD-JHR Hriňová. Tento stav pôdy nám môže potvrdiť Reihmov index.

**Tabuľka č. 23**

**Vyhodnotenie stavu draslíka v pôde Reihmovým indexom**

Rok ASP	Reihmov index	Zásobenosť draslíkom K
<b>2004</b>	60,10	priaznivá
<b>2009</b>	37,38	nepriaznivá

Reihmov index potvrdil, že v roku 2004 bola zásobenosť pôd draslíkom priaznivá. V roku 2009 sa zásobenosť pôdy draslíkom zhoršila a stala sa nepriaznivou. Vyššia hodnota Reihmovo indexu znamená priaznivejšia zásoba pôdy draslíkom.

---

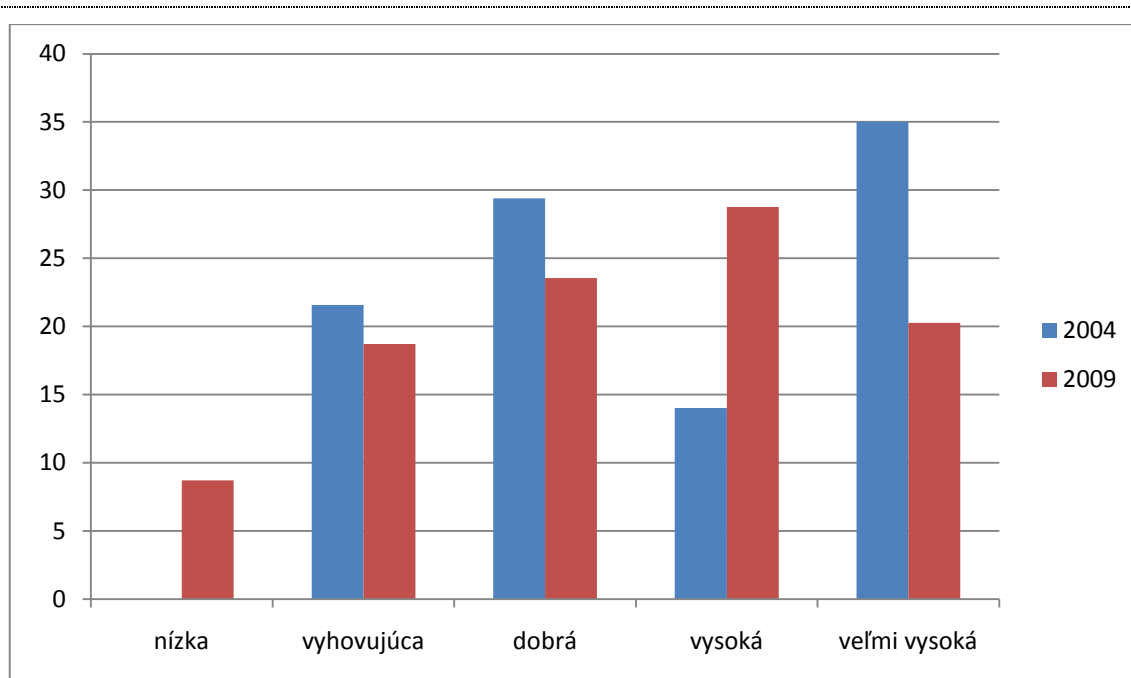
#### 4.5.4 hodnotenie vývoja zásobenosti pôd horčíkom

Hodnotenie vývoja zásobenosti pôd prístupným horčíkom sa robila na základe podkladov ASP.

**Tabuľka č.24**  
**Vývoj stavu horčíka v pôde**

zásoba horčíka v pôde	plocha (ha)	%	plocha (ha)	%
	2004		2009	
nízka	0,00	0,00	104,80	8,70
vyhovujúca	3,08	21,57	225,37	18,71
dobrá	4,20	29,41	283,70	23,56
vysoká	2,00	14,01	346,36	28,76
veľmi vysoká	5,00	35,01	244,02	20,26
spolu	14,28	100	1204,3	100

Údaje poskytujú možnosť porovnať priebeh stavu zásoby horčíka v pôde. Rok 2004 neobsahoval žiaden podiel pôdy s nízkou zásobou horčíka. Najviac podielu pôdy malo v tomto sledovanom roku 35,01 % veľmi vysokú zásobu horčíka. Vývoj zásoby horčíka v pôde v roku 2009 s veľmi vysokou zásobou poklesol na 20,26 % . ASP v roku 2009 zistilo negatívnejšie zásoby draslíka v pôde. Následkom čoho je nárast podielu pôd s nízkou zásobou prístupného draslíka.



**Obr. č. 4 Vývoj stavu zásoby horčíka v pôde**

Graf vývoja stavu zásoby prístupného horčíka v pôde vyplýva, že v roku 2004 sa podiel pôd s nízkou zásobou nenachádzali. Stav zásoby vyhovujúca a dobrá je porovnateľná v oboch rokoch. V roku 2009 máme pokles pôd s veľmi vysokou zásobou oproti roku 2004. Vývoj horčíka v pôde sme vyhodnotili Riehmovým indexom.

**Tabuľka č. 25**

**Vyhodnotenie stavu zásoby horčíka v pôde Riehmovým indexom**

Rok ASP	Riehmov index	zásobenosť horčíkom (Mg)
<b>2004</b>	89,22	veľmi priaznivá
<b>2009</b>	81,94	veľmi priaznivá

Zásobenosť pôd horčíkom bola v oboch cykloch ASP veľmi priaznivá. Zásobenosť pôd prístupným horčíkom ma klesajúcu tendenciu.

---

## 4.6 Vypracovanie plánu vápnenia

Úpravu pôdnej reakcie robíme na honoch s najnižšou hodnotou pH. Na základe výsledkov ASP z XII. cyklu agrochemického skúšania pôd z roku 2009 bolo na hone č. 6 zistené pH 5,0. Pôda na tomto hone je stredne ťažká s výmerou 9,76 ha. Optimálne pH na stredne ťažkej pôde je 6,5.

Pre úpravu pôdnej reakcie je potrebné dodať v rámci melioračného vápnenia  $3,9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO. Jednorazová dávka prekračuje limit preto melioračné vápnenie rozdelíme do dvoch rokov. V každom roku musíme počítať s udržiavacou dávkou  $0,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO.

1. rok :  $2,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (melioračná dávka) +  $0,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (udržiavacia dávka) =  $3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (celková dávka) – prvá časť melioračnej dávky
2. rok :  $1,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (melioračná dávka) +  $0,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (udržiavacia dávka) =  $1,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (celková dávka) – druhá časť melioračnej dávky
3. rok :  $0,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (udržiavacia dávka) za tretí rok
4. rok :  $0,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (udržiavacia dávka) za štvrtý rok
5. rok :  $0,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (udržiavacia dávka) za piaty rok
6. rok :  $0,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (udržiavacia dávka) za šiesty rok
7. rok :  $0,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO (udržiavacia dávka) za siedmy rok

Udržiavaciu dávku  $0,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO môžeme aplikovať aj kumulatívne. V treťom roku aplikujeme  $1,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO, čo predstavuje potrebnú dávku na nastávajúcich päť rokov.

Teoretický prepočet dávok 100% CaO na ekvivalentné dávky konkrétnych vápenatých hmôt :

### 1. rok

Poľnohospodársky podnik má k dispozícii 90% CaCO<sub>3</sub>. Dávka melioračného vápnenia predstavuje  $2,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO + dávka vrámci udržiavacieho vápnenia  $0,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  100% CaO

---


$$3 \text{ t. ha}^{-1} 100\% \text{ CaO} \times 1,785 = 5,355 \text{ t. ha}^{-1} 100\% \text{ CaCO}_3$$

100% CaCO <sub>3</sub> .....	5,355 t. ha <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub>
90% CaCO <sub>3</sub> .....	x t. ha <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub>

$$x = 5,355 \times 100/90$$

$$x = 5,95 \text{ t. ha}^{-1} 90\% \text{ CaCO}_3$$

Na stredne ťažkej pôde s pH 5,0 potrebujeme na hone č.6 5,95 t. ha<sup>-1</sup> 90% CaCO<sub>3</sub>

Potreba vápenatých hmôt na melioračné vápnenie na výmeru :

5,95 t. ha <sup>-1</sup> 90% CaCO <sub>3</sub> .....	1,00 ha
x t. ha <sup>-1</sup> 90% CaCO <sub>3</sub> .....	<u>9,76 ha</u>

$$x = 5,95 \times 9,76 / 1$$

$$x = 58,1 \text{ t. ha}^{-1} 90\% \text{ CaCO}_3$$

V prvom roku na hone č. 6, s výmerou 9,76 ha so stredne ťažkou pôdou je potrebné dodať v prvej časti melioračného vápnenia 58,1 t. ha<sup>-1</sup> 90% CaCO<sub>3</sub>.

## 2. rok

Dávka melioračného vápnenia predstavuje 1,2 t. ha<sup>-1</sup> 100% CaO + dávka vrámci udržiavacieho vápnenia 0,3 t. ha<sup>-1</sup> 100% CaO.

$$1,5 \text{ t. ha}^{-1} 100\% \text{ CaO} \times 1,785 = 2,68 \text{ t. ha}^{-1} 100\% \text{ CaCO}_3$$

100% CaCO <sub>3</sub> .....	2,68 t. ha <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub>
90% CaCO <sub>3</sub> .....	x t. ha <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub>

$$x = 2,68 \times 100/90$$

$$x = 2,98 \text{ t. ha}^{-1} 90\% \text{ CaCO}_3$$

Na stredne ťažkej pôde s pH 5,0 potrebujeme na hone č. 6 dodať 2,98 t. ha<sup>-1</sup> 90% CaCO<sub>3</sub>.

Potreba vápenatých hmôt na melioračné vápnenie na výmeru :

2,98 t. ha <sup>-1</sup> 90% CaCO <sub>3</sub> .....	1,00 ha
x t. ha <sup>-1</sup> 90% CaCO <sub>3</sub> .....	<u>9,76 ha</u>

$$x = 2,98 \times 9,76 / 1$$

$$x = 29,1 \text{ t. ha}^{-1} 90\% \text{ CaCO}_3$$



---

V druhom roku na hone č. 6 s výmerou 9, 76 ha so stredne ťažkou pôdou je potrebné dodať v druhej časti melioračnej dávky vápnenia 29,1 t. ha<sup>-1</sup> 90% CaCO<sub>3</sub>. V tomto roku je melioračné vápnenie ukončené.

### 3. – 7. rok – kumulované udržiavacie vápnenie

V treťom roku sa aplikuje 90% CaCO<sub>3</sub> na nasledujúcich päť rokov.

$$0,3 \text{ t. ha}^{-1} 100\% \text{ CaO} \times 5 = 1,5 \text{ t. ha}^{-1} 100\% \text{ CaO}$$

$$1,5 \text{ t. ha}^{-1} 100\% \text{ CaO} \times 1,785 = 2,68 \text{ t. ha}^{-1} 100\% \text{ CaCO}_3$$

$$100\% \text{ CaCO}_3 \dots\dots\dots 2,68 \text{ t. ha}^{-1} \text{ CaCO}_3$$

$$\underline{90\% \text{ CaCO}_3 \dots\dots\dots x \text{ t. ha}^{-1} \text{ CaCO}_3}$$

$$x = 2,68 \times 100/90$$

$$x = 2,98 \text{ t. ha}^{-1} 90\% \text{ CaCO}_3$$

Na hone č. 6 so stredne ťažkou pôdou pri udržiavacom vápnení potrebujeme 2,98 t. ha<sup>-1</sup> 90% CaCO<sub>3</sub>.

Potreba vápenatých hnojív na udržiavacie vápnenie na výmeru :

$$2,98 \text{ t. ha}^{-1} 90\% \text{ CaCO}_3 \dots\dots\dots 1,00 \text{ ha}$$

$$x \text{ t. ha}^{-1} 90\% \text{ CaCO}_3 \dots\dots\dots \underline{9,76 \text{ ha}}$$

$$x = 2,98 \times 9,76 / 1$$

$$x = 29,1 \text{ t. ha}^{-1} 90\% \text{ CaCO}_3$$

V treťom roku aplikuje na stredne ťažkej pôde na hone č. 6 s výmerou 9,76 ha 29,1 t. ha<sup>-1</sup> 90% CaCO<sub>3</sub>. Táto kumulovaná dávka postačuje na päť rokov. Ďalšie hnojenie vápenatými hnojivami začneme až v ôsmom roku.

Týmto výpočtom pre dosiahnutie optimálnej pH môžeme uskutočniť na všetkých honoch.

Aplikácia dávok vápenatých hnojív sa uskutočňuje po zbere predplodiny na začiatku a konci jesene ošetrené podmietkou.

---

## 5 Záver

1. Z rozborov pôdy agrochemického skúšania pôd sme zistili v poľnohospodárskom podniku SD-JHR Hriňová zásobenosť pôd živinami fosforom, draslíkom, horčíkom a pôdnu reakciu. Vyhodnotili sme sadlo humusu v tomto podniku
2. Hodnotili sme poľnohospodársku výrobu SD-JHR. Družstvo sa nachádza v zemiakársko- osevnej oblasti. Rastlinná výroba pozaostáva z pestovania obilnín, zemiakov a obhospodávanie trvalo trávnych porastov.
3. Na základe XI a XII cyklu agrochemického skúšania pôd sme zistili že pôdy silne alkalické, alkalické a neutrálne sa v rokoch 2004 a 2009 nenachádzali. Početnú skupinu tvorili pôdy silne kyslé .V roku 2004 to bolo 24% a v roku 2009 bolo zvýšenie na 30 %. Poľnohospodárska pôda s nízkymi hodnotami pH podniku nevyhovuje štruktúre pestovaných plodín.
4. Na hone č. 6 sme znázornili modelový príklad vápnenia na zlepšenie stavu pôdnej reakcie. Vypočítali sme potrebnú dávku na melioračné vápnenie. Keďže melioračná dávka v jednom roku presahovali limit jedno rázovej dávky na stredne ťažkej pôde rozdelili sme ju do dvoch rokov. V treťom roku sme aplikovali kumulovanú dávku vápnenia na 5 rokov.
5. Zhodnotili sme bilančné saldo humusu v pôde na niektorých parcelách. Zistili sme vplyv plodín v osevnom postupe a vplyv organického hnojiva. Organické hnojivá si sám podnik vyrába. Najčastejšie je to maštalný hnoj, slama a močovka. Parcely hnojené maštalným hnojom mali kladnú bilanciu humusového salda.
6. Poľnohospodársky podnik SD-JHR ma nepriaznivý vývoj stavu zásoby pôdy zo živinami fosfor, draslík,. Tieto hodnoty boli v kategóriách nízka hodnota a vyhovujúca z podielu pôd. Horčík sa nachádzal v oboch cykloch agrochemického skúšania pôd vo veľmi dobrej zásobe.

---

## 6 Návrh na využitie výsledkov

1. Navrhujem aby všetky parcely s nízkym obsahom pH ako sú pôdy s extrémne kyslou pôdnou reakciou a silne kyslou pôdnou reakciou boli hnojené vápenatými hnojivami. Odporúčam použiť melioračné vápnenie ako ozdravovací proces pôd podľa modelového príkladu počítaného v pláne vápnenia.
2. Zistená bola slabá zásoba pôd z fosforom a draslíkom podľa Riehmovho indexu. Odporúčam aby bolo uskutočnené hnojenie na vybraných honoch ktoré obsahujú nízku zásobu fosforu a draslíka. Hnojenie uskutočňovať na základe agrochemického skúšania pôd. Neodporúčam hnojiť paušálne z dôvodu neekonomického využitia ale aj možného ohrozenia životného prostredia. Následne čo môže viesť k porušeniu zákonov i prípadné sankcie.
3. Nedostatok živín odporúčam hnojiť bilančnou metódou dosycovacím systémom hnojenia poľnohospodárskej pôdy.
4. Nedostatok horčíka nebol zistený. Keďže pôda má dostatočnú zásobu prístupného horčíka navrhujem aby pôdy ne boli hnojene horčíkom.
5. Odporúčam aby boli lepšie zriadené oševné postupy. Navrhujem častejšie využívať okopaniny a viac ročné krmoviny. Striedanie plodín a ich rotáciu aby nevzniklo možné premnoženie nežiaducich mikroorganizmov.
6. Saldo humusu bolo zistené pozitívne pri hnojení maštalným hnojom a dostatočným množstvom slamy. Odporúčam použiť toto hnojenie aj na ostatných parcelách s možnosťou využitia aj zeleného hnojenia.

---

## 7 Zoznam použitej literatúry

- 1 BIZÍK, Ján a i. 1988, *Metodika hnojenia a výživa rastlín*. Bratislava : At Publishing, 1998. 112 s. ISBN 80-967812-1-9.
- 2 BUJNOVSKÝ, Radoslav – LOŽEK, Otto. 1996, *Zásady výpočtu dávok hnojív a ich aplikácie*. Bratislava : Výskumný ústav pôdnej úrodnosti, 1996. 56s. ISBN 80-85361-16-7.
- 3 ČERNÝ, I. – MOLNÁROVÁ, J.- PAČUTA, V.- POSPIŠIL, R. 2009. *Rastlinná výroba*. SPU Nitra. 2009. 160 s. ISBN 978-80-552-0263-1.
- 4 DEMO, M. – LÁTEČKA, M. a kol. 2004. *Projektovanie trvalo udržateľných poľnohospodárskych systémov v krajine*. SPU Nitra. 2004. 723 s. ISBN 80-8069-391-9.
- 5 DUCSAY, Ladislav, 2009. *Zelené hnojenie – možná náhrada organických látok v pôde*. [2009] [online] [25.3.2011] Nitra : Katedra agrochémie a výživy rastlín  
Dostupné na internete :  
( [http://www.agroporadenstvo.sk/rv/hnojenie/zelene\\_hnojenie.htm](http://www.agroporadenstvo.sk/rv/hnojenie/zelene_hnojenie.htm) )
- 6 DUCSAY, L. – VARGA, L. 2009. *Základy agrochémie*. SPU Nitra. 2009. 165 s. ISBN 978-80-552-0226-6.
- 7 FIALA, J. - KLÍR, J.- KOHOUTEK, A. 2008. *Cesty dusíku jsou vyzpytatelné*. In *Farmár*, roč. 14, 2008, č. 4, s. 26-27. ISSN 1210-9789.
- 8 FECENKO, J. 2003. *Racionálne hnojenie zabezpečuje úrodnosť pôdy, dostatok potravín efektívne a ekologické*. In : *Agrochémia*, roč. 7, 2003, č. 1, s. 18-22
- 9 FECENKO, Ján – LOŽEK Otto. 2000, *Výživa a hnojenie poľných plodín*. Nitra : SPU, 2000. 442 s. ISBN 80-7137-777-5.
- 10 FECENKO, J. a kol. 1997. *Hnojenie poľných plodín*, 2. preprac. Vyd. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 1997. 140 s. ISBN 80-7137-777-5
- 11 GÁBORÍK, Štefan. 2009, *Niektoré výsledky Agrochemického skúšania pôd Slovenska*. In *Naše pole*, roč. XIII, 2009, č.3, s.40 – 41.
- 12 GECÍK, Juraj. 2009, *Pestovanie rastlín pre stredné poľnohospodárske školy*. 2. Vydanie . Bratislava : Príroda, 2009. 307 s. ISBN 987-80-0701790-0.
- 13 HALÁS, L. 2000. *Kritéria hodnotenia výsledkov agrochemických analýz pôdy metódou Mehlich II a ich využitie pre hnojenie*. *Agrochémia*, roč IV, 2000, č. 4, 12 s.

- 
- 14 HANES, J. 1998. Maštalný hnoj výrazne ovplyvňuje ekonomiku pestovania plodín. Naše pole, roč. II, 1998. č. 9, 24 s.
  - 15 HANES, Jozef – POLÁČEK, Štefan. 2002. Koloidná schéma pôdy. Bratislava : Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôd, 2002. 108 s. ISBN 80-85361-96-5.
  - 16 HOSPODÁRSKE HNOJIVÁ, 2003. (cit. 2011-03-12). Dostupné na internete: <http://www.efa.sk/sk/3/11/02-01-01.htm>
  - 17 HRAŠKO, J. a kol. 1986. Pôda a výživa rastlín. Bratislava : Príroda, 1986. 136 s.
  - 18 HRONEC, O. 2001. Ekologické zásady poľnohospodárskej výroby. Nitra: SPU, 2001, 169 s. ISBN 80-7137-956-5.
  - 19 IVANIČ, Jozef – HAVELKA, Bohumil – KNOP, Karel 1979, Výživa rastlín a hnojenie. Bratislava : Príroda, 1984. 488 s. ISBN 301-04-17.
  - 20 KOVÁČIK, Peter. 2009, Hnojenie poľných plodín poľnohospodárskymi hnojivami. In Naše pole, roč. XIII, 2009, č.3, s.26 – 27.
  - 21 KULAKOVSKÁ, T.N.1982, Pôdne a agrochemické základy dosahovania vysokých úrod. Bratislava : Príroda, 1982. 249 s. ISBN 64-088-82.
  - 22 LACKO - BARTOŠOVÁ, M. Organické poľnohospodárstvo. Nitra : Vysoká škola poľnohospodárska, 1993. 121 s.
  - 23 LÍŠKA, E. a kol., 2008, Všeobecná rastlinná výroba. Nitra 2008. 452 s. ISBN 978-80-552-0016-3
  - 24 NOSKOVIČ, J. a kol. 2007. Ochrana a tvorba životného prostredia. Tretie prepracované vydanie. SPU Nitra. 2007. 152 s. ISBN 978-80-8069-263-7.
  - 25 PANNIKOV, V.D. – MINEJEV , V.G. 1979. Pôda, podnebie, hnojivo a úroda. Bratislava : Príroda 1979. 440 s. ISBN 301-04-17.
  - 26 Sorpčná schopnosť pôdy. [online] [14.4.2011]  
Dostupné na internete :  
( <http://www.fpv.umb.sk/~vzdchem/KEGA/TUR/PODA/Poda04.htm> )
  - 27 SULZBERGER, R. 1996. Kompost, pôda, hnojenie. Bratislava : Príroda, 1996, vyd. 1., 100 s. ISBN 80-07-00836-5.
  - 28 STREDANSKÝ, J. 2002. Hodnotenie kvality životného prostredia. Nitra : VES-SPU, 2005, 125 s. ISBN 80-8069-000-6.
  - 29 SUPUKA, J. – HREŠKO, J. – KONČEKOVÁ, L. 2003. Krajinná ekológia. SPU Nitra. 2003. 193 s. ISBN 80-8069-223-8.
  - 30 TOBIAŠOVÁ, E. a kol. 2009. Biológia pôdy. SPU Nitra. 2009. 123 s. ISBN 978-80-552-0178-8.
-