

# EKO SPRAVODAJ

## OPATRENIA NA PODPORU ŽIVOTA V PÔDE A NA OBMEDZENIE UTUŽENOSTI A ERÓZIE PÔDY

CVRV, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany  
www.cvrv.sk, E-mail: vurv(at)cvrv.sk, telefónne číslo: 033 77 22 311

Pôda je prírodný útvar vyznačujúci sa úrodnosťou. Je jedným z najdrahocenejších ľudských majetkov. Predstavuje prírodný zdroj, ktorý sa ľahko degraduje a preto ho treba chrániť.

Pôda predstavuje hlavnú súčasť prostredia pre mnohé organizmy, najmä však pre vyššie rastliny.

V dôsledku obrábania pôdy, hnojenia a ďalších zásahov môže dochádzať k zásadným zmenám vlastností pôd.

Hospodárím by mala pôda zostať neopotrebovaná. Cieľom dobrého hospodára by malo byť, aby pôdu odovzdal svojim nástupcom v lepšom stave ako ju získal.

Politika Európskej únie sa prostredníctvom opatrení na rozvoj vidieka zameriava na riešenie problematiky degradácie pôdy na poľnohospodárskej pôde. Jednými z opatrení sú i agroenvironmentálne opatrenia, ktoré konkrétne podporujú poľnohospodárov v tom, aby chránili, udržiavali a zvyšovali kvalitu poľnohospodárskej pôdy. Agroenvironmentálne opatrenia, ktoré sú zamerané na ochranu, zachovanie alebo zlepšenie stavu pôdy, riešia najmä eróziu (vodnú, veternú), kontamináciu pôdy alebo určité fyzikálne, chemické a biologické vlastnosti pôdy. Schémy, ktoré sa v

prvom rade zameriavajú na ochranu vody, biodiverzity alebo krajiny, môžu fungovať na základe prijatia postupov na ochranu pôdy. Namiesto zamerania sa iba na jednotlivé postupy sa agroenvironmentálne opatrenia zameriavajú aj na prijatie environmentálne priaznivých poľnohospodárskych systémov, ako je napr. pôdoochranné alebo ekologické poľnohospodárstvo. Tieto systémy využívajú to najlepšie z tradičných agroekosystémov, ktoré majú vysokú biodiverzitu a ekologickú stabilitu a taktiež najnovšie výsledky vedy a výskumu s cieľom zabezpečiť ekologickú únosnosť, ekonomickú životaschopnosť, sociálnu spravodlivosť a humánnosť, pričom dôjde k zachovaniu krajiny a vody, nebude sa vyčerpávať pôda a bude zabezpečená ochrana pestrosti druhov a genetických zdrojov.



Druhovo bohatý a vyvážený pôdny život je nevyhnutný pre zachovanie pôdnej úrodnosti. Pre poľnohospodársku produkciu je obzvlášť dôležitá skutočnosť, že bez života v pôde by nemohli prebiehať kolobehy látok, pri ktorých sa mŕtva organická hmota, či už rastlinného alebo živočíšneho pôvodu, rozkladá a môže tak byť znova zužitkovaná.

Z tohto dôvodu je nutné, aby poľnohospodárske opatrenia boli posudzované podľa toho ako môžu obmedziť alebo podporiť život v pôde.

Podpora pôdneho života je hlavnou prioritou alternatívnych systémov hospodárenia (ekologické alebo pôdoochranné), avšak je nutné poznamenať, že ochrana pôdy a života v nej by mala byť prioritou všetkých systémov hospodárenia na pôde.

Pôdny život pozostáva zo širokého spektra organizmov. V 100 mm<sup>3</sup> pôdy žije niekoľko miliónov až miliard mikroorganizmov, pričom najviac sa ich nachádza v povrchových vrstvách pôdy. Patria k nim napr. baktérie, huby, aktinomycéty, riasy, prvoky, koreňonožce, roztoče, chvostoskoky, háďatká, vošky, červy, mravce, stonožky, dážďovky, larvy múch a chrobákov, húsenice motýľov, niektoré druhy hmyzu, stavovce. V pôde sa tiež nachádza množstvo koreňov rastlín a drevín. Oprávnené sa tvrdí, že pôda je oživená hornina, a niektorí vedci používajú i termín „živá pôda“, čím sa usilujú zvýrazniť práve biológiu pôdy a jej biologické vlastnosti.

Dôležitou zložkou pôdy je organická hmota. Rozumieme ňou súbor všetkých odumretých zvyškov v rozličnom stupni premeny. Živé organizmy sú nezastupiteľné pre široké spektrum procesov prebiehajúcich v pôde a organická hmota je pre ne zdrojom živín a energie. Najväčší význam majú v pôde mikroorganizmy, ale aj pôdna mezo a makrofauna, priamo sa podieľajúca na rozkladných procesoch.

Stav pôdy je možné veľmi zreteľne posúdiť i z praktického hľadiska podľa výskytu väčších pôdnych živočíchov. Z tohto pohľadu sú významným bioindikátorom pôdnej úrodnosti práve dážďovky. Dážďovky tvorbou chodieb ovplyvňujú štruktúru pôdy a jej úrodnosť. V pôde s veľkou populáciou dážďoviek vytvárajú rastliny oveľa mohutnejší koreňový systém, čo je predpoklad pre dostatočné zásobovanie rastlín vodou a živinami. Populácia dážďoviek vytvára na ploche 1 ha až 4 400 km chodbičiek.

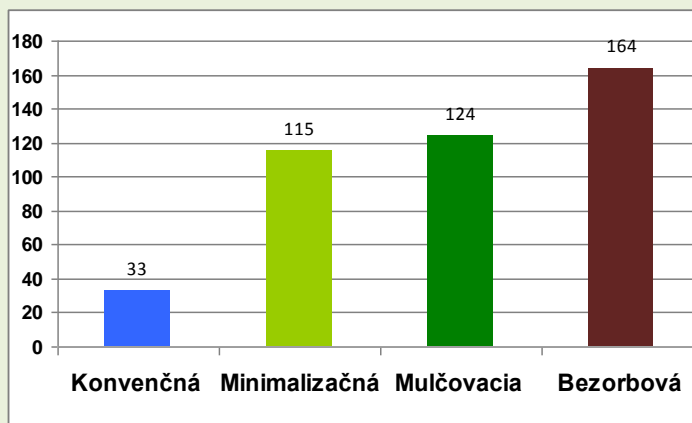
Populácia dážďoviek je početnejšia na pôdach so zvyškami rastlín na povrchu pôdy. Podľa štúdií je v priemere na 1 m<sup>2</sup> ornej pôdy 10 – 20 kusov dážďoviek.

Početnosť a biomasa dážďoviek veľmi zreteľne poukazujú na úrodnosť a stav pôdy a agrotechnické opatrenia by mali preto smerovať k tomu, aby sme získali, alebo zachovali početne a druhove pestrú populáciu dážďoviek.

Aby sme zachovali, prípadne podporili početnosť dážďoviek, mali by byť opatrenia súvisiace s obrábaním pôdy realizované čo možno najplytšie. Je známe, že pri orbe zahynie až 20 % populácie dážďoviek. Mnoho jedincov je usmrtených, či poranených už pri vlastnom procese kultivácie. Ďalšie sa stávajú ľahkou korisťou predátorov. Orba tiež zásadne mení teplotné a vlhkosťové pomery v pôde a dostupnosť potravinových zdrojov. Obrábanie pôdy významne ovplyvňuje pôdne prostredie z hľadiska biologických vlastností.

Výsledky nášho výskumu potvrdili, že v bezorobých technológiách sú vytvorené oveľa priaznivejšie podmienky pre rast a vývin populácií dážďoviek.

Nasledujúci graf ukazuje priemernú početnosť dážďoviek (ks/m<sup>2</sup>) v rokoch 2006 - 2008 v štyroch rôznych technológiách obrábania pôdy (konvenčná – orba pluhom, minimalizačná, nastielacia - mulčovací, bezorbová) na pokuse, ktorý sa nachádza na experimentálnom pracovisku CVRV v Borovciach pri Piešťanoch.



Pre hospodárov sú dážďovky neúnavnými, lacnými a nenahraditeľnými pomocníkmi.

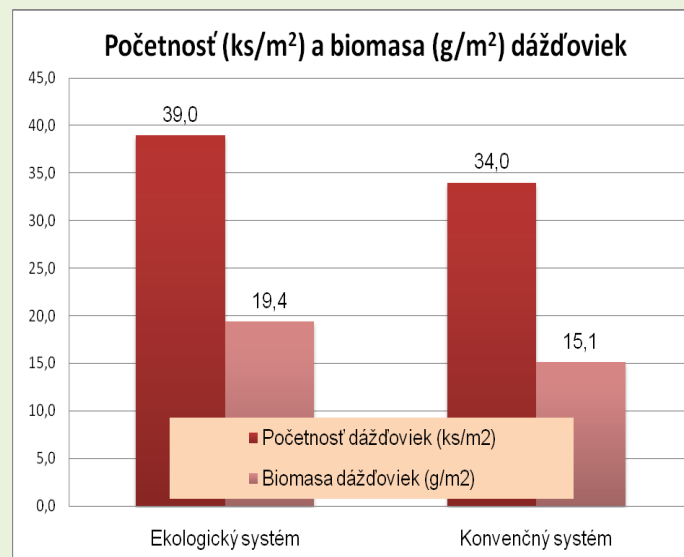
Pre ich existenciu je však nutné vytvoriť priaznivé podmienky:

- Treba sa usilovať o čo najdlhšie obdobia kľudu, aby bol pôdny život čo najmenej poškodzovaný a aby bol ponechaný dostatočný čas na jeho regeneráciu.
- Treba zvážiť, či je obrábanie pôdy nevyhnutné a ak áno, tak toto by sa malo realizovať čo najplytšie.
- Agrotechnické zásahy by mali byť realizované v prevažnej miere na jar, nie v období "letného prísušku", kedy dážďovky sú ničené, nakoľko prečkávajú obdobie sucha v hlbších vrstvách.
- V priebehu roka by sme mali dážďovkám zabezpečiť dostatok potravy vo forme organickej hmoty. Pôda by mala byť nepretržite pokrytá (podsevy, medziplodiny, rastlinné zvyšky). Dážďovky v bezmrazovom období sú pri dostatočnej vlhkosti aktívne po celý rok.
- Vysoký podiel d'atelinovín v osevných postupoch podporuje výskyt dážďoviek.

- Výskyt dážďoviek podporuje aj aplikácia organických hnojív.
- Pôdu je nutné vápniť, aby bola chránená pred silným okyslením, nakoľko väčšina druhov dážďoviek vyskytujúcich sa v pôde lepšie znáša vyššie hodnoty pôdnej reakcie.
- Zaplavenie pôdy výrazne mení obsah vzduchu v pôde, čo vedie k silnému poškodeniu života v pôde. Mal by byť teda zabezpečený dostatočný odtok vody a čo najvyššia infiltračná schopnosť pôdy.
- Utuženosť pôdy znižuje podiel pôdnych pórov a zhoršuje životné podmienky pre pôdne organizmy.
- Jednotlivé pôdne bloky by nemali byť príliš veľké z dôvodu toho, že okraje polí, trávne porasty, medze a podobne, ako plochy trvalé pokryté, neobrábané vykazujú pre pôdny život veľmi dobré podmienky.



Správne systémy obrábania pôdy s ohľadom na pôdno – ekologické pomery a oševné postupy podporujú činnosť užitočnej pôdnej mikroklimy. V pokusoch CVRV na experimentálnej báze v Borovciach pri Piešťanoch sme v priebehu štyroch rokov zisťovali početnosť (ks/m<sup>2</sup>) a biomasu (g/m<sup>2</sup>) dážďoviek v ekologickom a konvenčnom systéme hospodárenia. Naše výsledky potvrdili, že dážďovky majú v ekologických systémoch hospodárenia vytvorené priaznivejšie podmienky v dôsledku nepoužívania pesticídov, dostatku organickej hmoty, pestrého oševného postupu so zaradením d'atelinovín, priaznivého vodno – vzdušného režimu a podobne.



Utuženosť a erózia pôdy patria medzi významné typy fyzikálnej degradácie pôdy, a to tak z pohľadu globálneho, ako aj pre podmienky Slovenska. Odhaduje sa, že v Európe je utužením poškodených viac ako 33 miliónov ha pôdy. Oba typy degradácia pôdy majú z pohľadu národného veľký význam. Podľa údajov VÚPOP je na Slovensku eróziou (vodnou a veternou) potenciálne ohrozených 72,5 % výmery pôdy a 27 % výmery pôdy je ovplyvnených povrchovým zhutnením.

Nežiaduce utuženie pôdy ovplyvňuje produkčnú funkciu pôdy, rovnako ako jej zraniteľnosť z pohľadu erózie, dostupnosť vody a živín, prirodzenú biologickú aktivitu pôdy a pod.

Je preto nutné nežiadúcemu utuženiu pôdy zabrániť. Jednou z ciest je zavádzanie systémov hospodárenia šetrných k pôde.

Pri kompácii (utužení) pôdy môžeme hovoriť o tzv. prvotne prirodzenej, ktorá sa vytvára pôdotvornými procesmi, pričom vznikajú kompaktné utužené horizonty, alebo antropogénnej, ktorá vzniká ako dôsledok pôsobenia ťažkých mechanizačných prostriedkov. Utužené vrstvy pôdy vznikajú vo veľkom množstve prípadov v dôsledku prejazdov mechanizmov po poli a pri obrábaní pôdy za nevhodných, najmä vlhkostných podmienok.

Stupeň utuženia pôdy je ovplyvnený rôznymi faktormi, ako je napr. pôdny druh, vlhkosť pôdy, obsah a kvalita organickej hmoty a podobne.

Z poľnohospodárskeho pohľadu má utužená pôda nízky stupeň pórovitosti, nízku vodnú a vzdušnú permeabilitu.

Na utužených pôdach klesá infiltrácia, to znamená množstvo vody, ktoré pôda pri zrážkach dokáže prijať. Súbežne s týmto nežiadúcim javom sa zvyšuje povrchový odtok a vznikajú problémy s vodnou eróziou. Pri erózii spôsobuje strata ornice zníženie úrodnosti pôdy a kontamináciu vodného ekosystému. V utužených pôdach, nakoľko tieto majú znížený objem pórov, je k dispozícii menej vody, vzduchu a živín pre pestované rastliny, čo má následne dopad i na prekorenenie. V dôsledku zníženého obsahu vzduchu je v takýchto pôdach silne obmedzený pôdny život, čo sa prejavuje hlavne zníženou biologickou aktivitou a menším uvoľňovaním živín pre rastliny. Negatívne je ovplyvnený pôdny edafón, baktérie a pod. Následkom nedostatku vzduchu dochádza k denitrifikácii a tým k stratám dusíka. Výsledkom je skutočnosť, že v utužených pôdach dochádza k zníženiu úrod. Mnohé vedecké práce uvádzajú, že táto redukcia úrod sa pohybuje od 25 – 75 %, v závislosti od pôdneho druhu. Navyše utužené pôdy vyžadujú pri príprave osivového lôžka väčšiu potrebu mechanizácie a preto pri obrábaní takýchto pôd sú zvýšené nároky i na pohonné hmoty, často viac ako o tretinu.



Cieľom optimálneho hospodárenia na pôde by malo byť čo najväčšie obmedzenie utuženia pôdy a erózie, aby sa podporilo oživenie pôdy a rast koreňov.

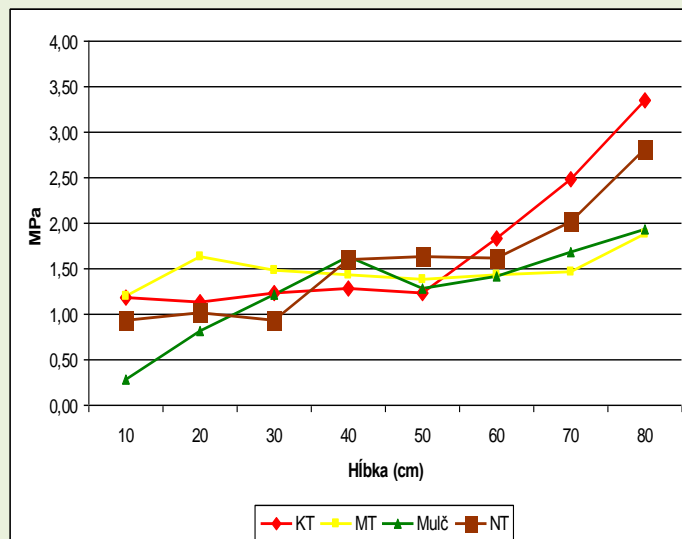
Na zistenie utuženia pôdy sa používa penetrometer. Jedná sa o prístroj, ktorým meriame odpor pôdy proti vnikaniu kužeľa penetrometrickej sondy. Týmto prístrojom je možné vyšetriť hĺbku zhutnených vrstiev, stupeň zhutnenia a plošný výskyt zhutnenia.



Podľa Zákona NR SR č. 220/2004 sú limitné hodnoty zhutnenej poľnohospodárskej pôdy nasledovné:

Pôda	Ílovitá	Ílovito-hlinitá	Hlinitá
Penetrometrický odpor (MPa)	2,8-3,2	3,2-3,7	3,7-4,2
Podľa pôdnej vlhkosti (%)	28-24	24-20	8-16

Nasledujúci graf je výstupom merania penetrometrického odporu v štyroch rôznych systémoch obrábania pôdy na experimentálnom pracovisku CVRV v Borovciach pri Piešťanoch (KT – konvenčná technológia kde bola realizovaná orba pluhom, MT – minimalizačná technológia, Mulč – nastielacia alebo mulčovacia technológia, NT – bezorbová technológia čiže priamy výsev do neobrobenej pôdy špeciálnymi sejačkami pre priamu sejbu).



Zavádzanie pôdochranných technológií hospodárenia, založených na minimálnom obrábaní pôdy, permanentom pokryve pôdy rastlinnými zvyškami, prípadne kryciami plodinami, medziplodinami a podobne a pestré osevné postupy prispievajú k zlepšeniu využiteľnosti zrážok prostredníctvom zvýšenia infiltrácie vody do pôdy a zníženia neproduktívneho výparu z povrchu pôdy, za súčasného zníženia povrchového odtoku vody a rizika náchylnosti pôdy na vodnú eróziu.

Viaceré výsledky výskumu dokázali, že priama sejba s odpovedajúcim pokrytím pôdy rastlinnými zvyškami (viac ako 30 % povrchu poľa po sejbe) je jednou z najefektívnejších metód redukcie erózie.

Nasledujúci obrázok znázorňuje infiltráciu vody do pôdy v rôznych technológiách obrábania. Na pravo je technológia priamej sejby (no-till), nasleduje nastielacia (mulčovací) technológia, minimalizácia a na ľavo je konvenčná technológia (orba pluhom), kde bola rýchlosť infiltrácie vody do pôdy najnižšia.

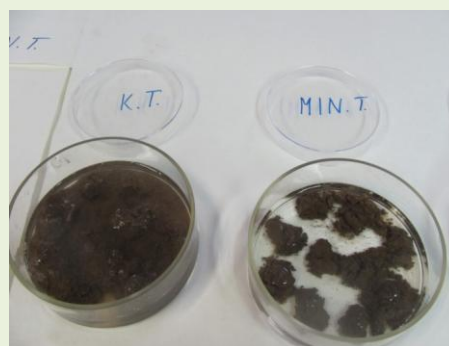


Pôdne agregáty predstavujú jednotky pôdeho usporiadania, ktoré vznikajú zhukovaním elementárnych zrn. Ich vznik ovplyvňujú chemické, fyzikálne a biotické faktory. Priestor medzi agregátmi poskytuje miesto pre zadržiavanie a výmenu vzduchu a vody. Tvorba agregátov ovplyvňuje eróziu, pohyby vody a v neposlednom rade aj rast pestovaných plodín. Žiadúce agregáty sú tie, ktoré sú vodostabilné. Tie agregáty, ktoré sa vplyvom dažďovej vody rozrušujú, nie sú žiadúce z toho dôvodu, že v konečnom dôsledku na pôde spôsobujú vznik pôdneho prísušku a upchávanie pôdnych pórov, čím dochádza k obmedzeniu výmeny vzduchu a vody v pôde a tiež je obmedzené klíčenie respektíve vzchádzanie rastlín.

Porovnanie vodostálosti pôdnych agregátov v konvenčnej (KT - orba pluhom) a minimalizačnej (MIN.T.) technológii prezentujú nasledujúce obrázky.



Konvenčná technológia. Minimalizačná technológia.



a po 5 minútach.

Utuženie pôdy (kompakciu) môžeme obmedziť prijatím nasledovných opatrení:

- Voľbou osevného postupu. Správne zvolenou štruktúrou plodín v osevnom postupe, kde bude dostatočný prísun organickej hmoty, zabezpečený buď organickým hnojením, alebo pestovaním plodín na zelené hnojenie, krycích plodín a podobne a vápnením.
- Cieľom hospodára by malo byť zvyšovanie obsahu organickej hmoty v pôde. Jej úbytok môže byť totiž jednou z hlavných príčin zhoršenia fyzikálnych, chemických a biologických vlastností pôdy. Pôdna organická hmota je kľúčovým faktorom pôdnej úrodnosti, ktorá zohráva dôležitú úlohu v pôde prostredníctvom kolobehu živín a stabilizácie pôdnej štruktúry. Predpokladom k dosiahnutiu vyššieho obsahu humusu v pôde je zaradenie podsevov, medziplodín, krmovín, strukovín do osevných postupov. Dôležité je tiež striedať plodiny plytko a hlboko koreniace.
- Hospodári by sa mali usilovať o plytké obrábanie pôdy a toto prevádzať za optimálnych vlhkostných podmienok pomocou vhodného náradia. Tlak vyvíjaný na pôdu by mal byť čo najkratší a najmenší.

- Je nutné mechanizačné zásahy spájať, agregovať. Ak je treba realizovať zásah viac krát (napríklad bránenie porastov v ekologických systémoch hospodárenia) je nutné používať koľajové riadky, prípadne navigačné systémy, nakoľko utužená stopa mechanizačného prostriedku sa pri ďalšom prejazde už tak veľmi neutuží.





© CVRV 2010  
Bratislavská cesta 122  
921 68 Piešťany

**Telefón:**  
033 77 22 311

**Fax:**  
033 77 26 306

**E-mail:**  
vurv(at)vurv.sk

---

*Sme na webe!*

*Navštívte našu webovú  
lokalitu na adrese:*

[www.cvrv.sk](http://www.cvrv.sk)

---

Autorky: Ing. Z. Lehocká, PhD. – Ing. M. Klimeková

© Vydavateľ: Centrum výskumu rastlinnej výroby  
Piešťany

Číslo: 4

Rok: 2010

Názov projektu: Poľnohospodárstvo priateľské k  
životnému prostrediu a produkcia potravín v  
kontexte klimatickej zmeny a meniacich sa  
potravových trendov.

Kód projektu: Vzdelávací projekt PRV 2007-2013  
č. 160TT0901324



Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka:  
Európa investujúca do vidieckych oblastí.

Zoznam použitej literatúry je k dispozícii u autoriek.