



„Rozvoj a podpora výroby udržateľného biometánu,
organických hnojív a obehového biohospodárstva“

Komponent 19 REPowerEU
Projekt 19R01-18-P01-00001



PLÁN [OBNOVY]



**KATALÓG ADAPTAČNÝCH A MANAŽMENTOVÝCH OPATRENÍ NA
ZLEPŠENIE PÔDNEJ BIOLÓGIE, NÁVRAT ŽIVÍN DO PÔDY A ROZVOJ
UHLÍKOVÉHO POĽNOHOSPODÁRSTVA
(OPATRENIA, RIEŠENIA A PRÍKLADY Z PRAXE)**

Výstup projektu

Rozvoj a podpora výroby udržateľného biometánu, organických hnojív a obehového hospodárstva realizovaného v rámci komponentu 19 Plánu obnovy – REPowerEU

Projekt realizuje Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum v partnerstve s Ústredným kontrolným a skúšobným ústavom poľnohospodárskym

<https://www.nppc.sk/repower>

Bratislava, december 2025

2. Manažment obrábania pôdy

2.1 Konvenčné obrábanie pôdy

Kľúčové slová: konvenčné obrábanie pôdy, úrodnosť pôdy, organická hmota v pôde, biológia pôdy, makro a mikroživiny v pôde, fyzikálne vlastnosti pôdy, biodiverzita, orba, predsejbové obrábanie, úroda plodín, kvalita plodín

Charakteristika: Konvenčné obrábanie pôdy je založené na opakovanom kyprení a obracaní ornice pluhom. Základným prvkom konvenčného obrábania je orba. Orbou sa podstatne mení stav pôdy v orníčnej vrstve, dochádza k jej drobeniu, kypreniu, premiešavaniu a obracaniu. Orba má rozhodujúci význam pri vytváraní ornice a udržovaní jej hĺbky. Konvenčné obrábanie ďalej pozostáva z predsejbového obrábania, sejby a kultivácie počas vegetácie. .

Hlavný cieľ využitia: maximalizovať úrodu a produkčný potenciál pôdy prevzdušením, rozdrobením, premiešaním a vytvorením priepustnejšej vrstvy pôdy pre korene pestovaných plodín v celom orníčnom profile. Podporuje miešanie rastlinných zvyškov, živín a hnojív v pôde. Orbou sa likvidujú buriny a ich zvyšky pre zvýšenie konkurenčnej výhody pestovaných plodín. Zlepšuje sa infiltrácia vody (v krátkodobom horizonte) a prístup vzduchu ku koreňom rastlín.

Vplyv na pôdu:

- zlepšuje sa štruktúra pôdy, v závislosti od intenzity obrábania a počtu prejazdov môže byť účinok len krátkodobý,
- účinne sa regulujú škodlivé organizmy (buriny, choroby a škodcovia)
- zlepšuje sa zapracovanie zvyškov rastlín, organickej hmoty a hnojivých látok v orníčnom profile,
- prevzdušňuje sa pôda, prospešné pre dýchanie koreňov, rozvoj mikroorganizmov,
- upravuje sa vodný režim pôdy, znižuje sa neproduktívny výpar, efektívne sa zachytáva zrážková voda v zimnom období, zlepšuje sa infiltračná schopnosť pôdy.

Zároveň:

- môže dochádzať k nadmernému utužovaniu pôdy, v dôsledku čoho dochádza k narušovaniu vodného, vzdušného a živinového režimu pôdy,
- pôda sa vystavuje vodnej a veternej erózii (časté prívalové zrážky), potrebné je využívanie ochranných opatrení (najmä pestovania medziplodín),
- nadmerné obrábanie urýchľuje vysychanie povrchovej vrstvy,
- pri dlhodobom intenzívnom obrábaní sa narušuje agregátová a kapilárna štruktúra pôdy,
- vytvára sa väčšie nebezpečenstvo tvorby prísušky a rozbahnenia,
- intenzívnejšia mineralizácia organickej hmoty,
- zapracovanie semien burín do väčších hĺbok ich konzervácia a následné vynášanie do zóny klíčenia,
- narušuje sa biodiverzita, prirodzený život pôdnych organizmov (napr. dážďoviek, húb a baktérií).

Vhodnosť pre použitie v poľnohospodárskej praxi: Klasická (konvenčná) technológia s orbou je vhodná do podmienok intenzívneho poľnohospodárstva v humídnej klíme (oblasti kde ročný úhrn zrážok je vyšší ako výpar). V ideálnom prípade zahŕňa podmietku kypričom, orbou s využitím hrudorezu, prípravu pôdy kombinátorom a výsev sejacou kombináciou. Teda pomerne komplikovaný postup so štyrmi operáciami a štyrmi typmi strojov. Prínosom je účinná redukcia škodlivých činiteľov a tým aj nákladov na chemickú ochranu a záruka úrody pestovaných plodín. Technológiu nemožno aplikovať za každého počasia, vyžaduje špecifický prístup a napr. po obilninách už pri zbere je žiadúce, aby kombajny dokonale rozdrvili a rozptýlili slamu po povrchu pozemku. Obrábanie pôdy patrí k energeticky najnáročnejším častiam poľnohospodárskej výroby. Vysoká energetická náročnosť vyplýva z veľkého objemu a hmotnosti pôdy, ktorú pri obrábaní pôdy treba mechanicky spracovať. Orba utužuje pôdu pod zoranou vrstvou, zanikajú povrchové kapilárne póry, pribúda množstvo nerozložených rastlinných zvyškov. Z hľadiska protieróznej ochrany pôdy je orba vnímaná väčšinou rizikovo. Je veľmi kvalitatívne náchylná na vhodné podmienky prevedenia. Medzi tieto podmienky patrí hlavne smer jazdy, nastavenie pluhu a ďalšie.

Link:

<https://agroporadenstvo.sk/stroje-priprava-pody-pestovanie-plodin?article=3118>

<https://nasepole.sk/vplyv-obrabania-pody-na-prijem-zivin-a-urody-rastlin/>

<https://www.agroporadenstvo.sk/rastlinna-vyroba-rastlinna-vyroba?article=347>

2.2 Pôdoochranné technológie obrábania ornej pôdy

2.2.1 Priama sejba do nespracovanej pôdy (no-till)

Kľúčové slová: no-till, udržateľné poľnohospodárstvo, ochrana pôdy, obmedzenie vodnej a veternej erózie, organická hmota v pôde, pôdna mikroflóra, zadržiavanie vody.

Charakteristika: Priama sejba je systém ochranného obrábania pôdy, pri ktorom sa pôda neobrába, resp. naruší sa iba 10 % povrchu pôdy a ponecháva sa ochranný pokryv rastlinných zvyškov rovnomerne rozmiestnených na povrchu pôdy po celý rok. Sejbou sa pôda nenarúša s výnimkou tej časti pôdy, do ktorej sa vysievajú semená.

Hlavný cieľ využitia: Zníženie prevádzkových nákladov, udržateľné využívanie a ochrana pôdy.

Vplyv na pôdu:

- spomaľuje sa mineralizácia organickej hmoty, zvyšuje sa obsah pôdneho organického uhlíka a úrodnosť,
- podporuje sa biologická aktivita v pôde (zlepšenie podmienok pre dážďovky a ďalšie makro a mikroorganizmy),
- zlepšuje sa štruktúra a stabilita pôdných agregátov, podporujú sa biochemické procesy v pôde,
- zvyšuje sa dostupnosť a využiteľnosť živín z pôdy, znižuje sa spotreba priemyselných hnojív,
- pôda je menej náchylná na vodnú a veternú eróziu,
- zvyšuje sa retenčná kapacita vody a znižuje sa odparovanie z povrchu pôdy,
- obmedzuje sa zhutňovanie pôdy.

Vhodnosť pre použitie v poľnohospodárskej praxi: Úrody v týchto technológiách sú konkurencieschopné v porovnaní s konvenčnou technológiou, sú často stabilnejšie, predovšetkým z dôvodu zlepšujúcich sa pôdných vlastností ako aj z dôvodu eliminácie rizikových faktorov, hlavne sucha. Sú prínosom v oblastiach s nestabilnými podmienkami, kde tradičné metódy už nedokážu zabezpečiť spoľahlivé výsledky. Vysoký dôraz sa kladie na krycie plodiny ako aj využitie medziplodín. Krycie plodiny sú podstatnou súčasťou systému, pomáhajú udržiavať a vylepšovať pôdnu štruktúru, zachytávajú uhlík a živiny, vplývajú na zníženie erózie. Ich skladba však musí byť vhodne zvolená, pretože slabé zapojenie porastu môže podporiť výskyt burín, ale i škodcov. Zhutnenie pôdy je nežiadúce a ak je to nutné treba využiť klasické náradie (hlavne hĺbkové kyprenie), najmä na miestach, kde by silné zhutnenie mohlo obmedziť rozvoj koreňového systému a tým aj rast rastlín. Je nutné optimalizovať výživu, ochranu plodín, ale aj štruktúru osevného postupu. Dôležité je nastavenie podnikateľských plánov a cieľov, akceptácia environmentálnych výziev a zabezpečenie strojového vybavenia.

Link:

<https://nasepole.sk/pat-tipov-ako-zacat-s-no-till/siatie/technologie-no-till>

<https://www.agroporadenstvo.sk/nove-poznatky-poda?article=2604>

<https://www.agroporadenstvo.sk/rastlinna-vyroba-rastlinna-vyroba?article=3473>

2.2.2 Pásové obrábanie (strip-till)

Kľúčové slová: pásové obrábanie, strip-till, ochrana pôdy, obmedzenie vodnej a veternej erózie, organická hmota v pôde, vyššia fixácia uhlíka, úroda plodín, kvalita plodín.

Charakteristika: Pásové obrábanie je systém ochranného obrábania pôdy, pri ktorom sa pri príprave osivového lôžka rozruší pôda asi na $\frac{1}{3}$ plochy medzi riadkami a ochranný pokryv rastlinných zvyškov je ponechaný na povrchu pôdy po celý rok. Pôda sa obrába v pásoch širokých 25 až 30 cm, do hĺbky až 30 cm so súčasným hnojením. Proces obrábania pôdy v pásoch má počas prejazdu stroja zvyčajne nasledovné fázy: prerezanie rastlinných zvyškov ležiacich na povrchu a ich odstránenie v požadovanej šírke, kyprenie pôdy v páse bez možnosti vyhrnutia pôdy do nespracovaného priestoru.

Hlavný cieľ využitia: Zníženie prevádzkových nákladov, zdravšia pôda a vyšší úrodový potenciál pôdy. V porovnaní s konvenčnou technológiou obrábania je k pôde šetrnejšia. V porovnaní s pôdoochrannými technológiami, pri ktorých sa pôda spracováva plošne, možno za výhody obrábania pôdy v pásoch pokladať väčšiu časovú flexibilitu pri sejbe na jar (rýchlejšie preschnutie a zvýšenie teploty pôdy na požadovanú hodnotu), možnosť umiestniť hnojivo iba v obrábanom páse priamo v oblasti koreňovej sústavy, obmedzenie problémov s pozberovými zvyškami pri sejbe, v porovnaní s priamou sejbou sú dosahované vyššie úrody.

Vplyv na pôdu:

- podporuje sa biologická aktivita v pôde (zlepšenie podmienok pre dážďovky a ďalšie makro a mikroorganizmy),
- znižuje sa riziko výparu pôdnej vlhky,
- zlepšuje sa schopnosť zadržiavať vlahu,
- zlepšuje sa pôdna sorpčná kapacita a predchádza sa vyplavovaniu živín,
- zvyšuje sa obsah organickej hmoty v pôde, čo vedie k vyššej úrodnosti pôdy,
- pôda je menej náchylná na vodnú a veternú eróziu,
- zamedzuje sa tvorbe nepriepustných pôdnych horizontov.

Vhodnosť pre použitie v poľnohospodárskej praxi: Obrábanie pôdy v pásoch bolo vyvinuté a nachádza uplatnenie najmä pri pestovaní širokoriadkových plodín. Do spracovaných pásov je možné aplikovať v požadovanom agrotechnickom termíne hnojivá a osivá. Načasovanie pracovnej operácie závisí od klimatických podmienok, pričom rozhodujúcim faktorom zostáva vlhkosť pôdy.

Link:

<https://www.agromanual.cz/cz/clanky/mechanizace/strip-till-technologie-cesta-ke-snizeni-nakladu>

<https://nasepole.sk/metoda-biologickeho-strip-till-biodrillingu>

<https://www.agroporadenstvo.sk/rastlinna-vyroba-rastlinna-vyroba?article=3473>

2.2.3 Technológia nastielania pôdy (mulch-till)

Kľúčové slová: technológia nastielania pôdy, mulch-till, ochrana pôdy, obmedzenie vodnej a veternej erózie, organická hmota v pôde, fixácia uhlíka, úroda plodín, kvalita plodín.

Charakteristika: Technológia mulch till je systém ochranného obrábania pôdy, založený na nastielaní pôdy rastlinnými zvyškami predplodiny (prípadne medziplodiny). Pôda sa pred sejbou celoplošne obrába tzv. podrezaním strniska, pri ktorom sa pôda nadvihne a pozberové zvyšky (obvykle vo vysokom podiele 30 – 60 %) zostávajú na jej povrchu, bez ich výrazného premiešania. Na povrchu vzniká tzv. mulč. Ochrana proti burinám sa vykonáva herbicídnu ochranou, resp. kultiváciou.

Hlavný cieľ využitia: Zníženie prevádzkových nákladov, udržateľné využívanie a ochrana pôdy. Táto technológia predstavuje kompromis medzi konvenčným obrábaním pôdy a no-till technológiou.

Vplyv na pôdu:

- podporuje sa prirodzená štruktúra a zlepšuje sa prúdenie vody a vzduchu ku koreňom rastlín,
- zvyšuje sa obsah organickej hmoty v pôde, čo vedie k vyššej úrodnosti pôdy,
- zlepšuje sa infiltrácia vody do pôdy,
- redukuje sa odparovanie vody z povrchu pôdy,
- stabilizuje sa teplota pôdy,
- pôda je menej náchylná na vodnú a veternú eróziu,
- podporuje sa biologická aktivita v pôde (zlepšenie podmienok pre dážďovky a ďalšie makro a mikroorganizmy).

Vhodnosť pre použitie v poľnohospodárskej praxi: Flexibilná metóda pre farmárov, ktorí chcú obmedziť degradáciu pôdy, pri súčasnej redukcii využívania mechanickej prípravy pôdy. Vhodné pre oblasti s nižším rizikom erózie, nakoľko umožňuje väčšiu manipuláciu s pôdou než no-till. Využitie pre rôzne druhy plodín. Ponechanie organickej vrstvy (zvyškov) na povrchu podporuje zvýšenie úrodnosti pôdy. Vyžaduje špecializované stroje na obrábanie, aby vrstva mulču bola vhodne zapracovaná. Riziko predstavuje prebytočný mulč, ktorý môže obmedzovať prehriatie pôdy na jar s oneskorením nástupu vegetácie.

Link:

<https://uroda.cz/zakladani-porostu-nekterych-polnich-plodin-ochrannym-zpracovanim-pudy-s-vyuzitim-mulce/>

<https://bmpbooks.com/media/Mulch-Tillage.pdf>

<https://www.agroporadenstvo.sk/rastlinna-vyroba-rastlinna-vyroba?article=3473>

2.3 Pôdoochranné technológie trávnych porastov – prísev

Kľúčové slová: pôdoochranné technológie trávnych porastov, prísev, trávne porasty, organická hmota v pôde, fixácia dusíka, zmyv pôdy, úroda fytomasy, kvalita fytomasy.

Charakteristika: Prísev je minimalizačná technológia ekologicky šetrného obhospodarovania trávnych porastov, najmä na stanovištiach, kde je obnova trávnych porastov problematická. Ide hlavne o svahovité pozemky a pozemky s plytkou ornou, kde by sme klasickou orbou spôsobili veľkú eróziu a vyorali veľké množstvo kameňov.

Hlavný cieľ využitia: vytvoriť produkčnejší a kvalitnejší porast, zvýšiť zastúpenie kvalitných trávnych druhov a d'atelinovín, znížiť eróziu na svahoch, zvýšiť fixáciu biologického dusíka prísevom d'atelinovín, znížiť náklady na renováciu TP, estetický vzhľad.

Vplyv na pôdu:

- zvyšuje sa obsah organickej hmoty a humusu v pôde,
- podporuje sa fixácia biologického dusíka, prísevom d'atelinovín,
- pôda je menej náchylná na vodnú a veternú eróziu,
- zlepšuje sa sorpčná kapacita a schopnosť zadržiavať vlahu.

Vhodnosť pre použitie v poľnohospodárskej praxi: Zásadná podmienka prísevu je dodržať optimálny termín prísevu, ktorý závisí od dostatku vlahy, a to skoro na jar alebo na jeseň. Podstatou prísevu je vytvorenie optimálnych podmienok na klíčenie, rast mladých rastlín a zapojenie vzhádzajúceho porastu. Osivo má byť uložené do optimálnej hĺbky, aby malo dostatok vlahy na klíčenie. Obdobie do rastovej fázy odnožovania je veľmi dôležité pre zapojenie porastu a trvá 4 až 10 týždňov. Aby nedochádzalo k zatičeniu mladých rastlín je potrebná presvetľujúca kosba pri výške 150 – 250 mm.

Link:

<https://www.agroporadenstvo.sk/rastlinna-vyroba-rastlinna-vyroba?article=2596>
<https://www.agroporadenstvo.sk/rastlinna-vyroba-rastlinna-vyroba?article=1738>
<https://nasepole.sk/pratotechnicke-zasahy-pre-zlepsenie-kvality-trvalych-travných-porastov/>
<https://www.agrobiznis.sk/podohospodarstvo/zivocisna-vyroba/8102-zasady-realizacie-prisevov-do-pasienkov>
<https://nasepole.sk/zasady-zlepsovania-produkcie-a-kvality-travných-porastov/>
<https://nasepole.sk/kvalita-krmu-zo-siatych-travných-porastov/>