

Ochrana před erozí

Šetrná (ochranná) orba

Konvenční způsoby obdělávání půdy vyžadují orbu, která ponechává půdu po část roku holou a vystavenou erozi. Během posledních třiceti let však dvě technologické inovace umožnily rolníkům překonat tento problém, takže na polích se oře jen v omezeném rozsahu, nebo se neoře vůbec. První inovací bylo použití herbicidů, čímž je možné odstranit polní plevel spíše chemickou, než mechanickou cestou. Druhá věc jsou zemědělské stroje, které jsou schopné sít nebo sázet do půdy, která je stále pokrytá organickými zbytky z předchozí sklizně. Tento postup získává stále na větší oblibě, protože při zachování nebo dokonce zvýšení výnosů šetří čas, palivo, peníze – a půdu.

Postupy šetrné orby

Systémů šetrné orby je celá řada, nicméně všechny mají společné to, že po osetí ponechávají na poli velké množství organických zbytků.

Konvenční způsob orby: celoplošná orba, která zapraví všechny plevely a zbytky minulé úrody do půdy, poté následuje jednou až třikrát přejetí s bránami, aby se rozrušily velké hroudy, načež se sází plodina, která se pak často několikrát naorává (plečkuje), aby se odstranil plevel narostlý mezi řádky. Každý takový zásah znovu a znovu obnažuje půdu a rozrušuje půdní strukturu.

Systémy šetrné orby

1. Zcela bez orby: půda se ponechává nedotčená až do výsadby. Sadba se provádí do úzké rýhy široké 2,5-7,5 cm, plevely se potlačují herbicidy.
2. Sadba do kopců: půda se ponechává nedotčená až do výsadby. Sadba se provádí na trvalých valech (kopcích) vystupujících alespoň 10-15 cm nad okolní povrch půdy, organické zbytky zůstávají zhruba na 1/3 plochy, plevely se potlačují herbicidy nebo mechanicky.
3. Pásová orba: půda se ponechává nedotčená až do výsadby. Provádí se pouze mělká orba v řádcích či prouzcích pomocí rotovátoru, rádlá apod. V době sadby je porána až 1/3 plochy. Plevely se potlačují herbicidy a mechanicky.
4. Mulčovací orba: orba se provádí již před výsadbou, nicméně alespoň 30% rostlinných zbytků zůstává na povrchu půdy nebo jsou zaorány jen velmi mělko pod povrchem. K orbě se používají rádlá, kultivátory, rotovátory (disky) či brány (zůstává strniště). Plevely se potlačují herbicidy a mechanicky.
5. Redukovaná orba: jakákoliv jiná technika orby, která ponechává alespoň 30% rostlinných zbytků na povrchu půdy.

Systémy bez orby zanechávají 50-100% povrchu půdy přikrytého. Dobře vedené bezorebné systémy v humidních oblastech zpravidla zahrnují ochrannou plodinu v zimě rotaci plodin s velkou produkcí organických zbytků v létě. Takovéto systémy udržují půdu neustále přikrytou a vytvářejí povrchové organické vrstvy podobné vrstvám nadložního humusu v lese. Co se týče výnosu, tak ty dosahují výnosů při konvenčním obdělávání nebo je převyšují. Ačkoliv, v době po ukončení konvenční orby se můžou výnosy přechodně snížit.

Ochranná orba dále významně snižuje ztrátu živin, ať už jejich rozpuštěním v odtékající vodě nebo navázaných na odnášené sedimenty.

Vliv ochranné orby na půdní vlastnosti

Změny jsou nejvýraznější v hloubce několik cm pod povrchem – největší změna nastává u plodin, kde vzniká velké množství rostlinných zbytků (v mírném pásu se týká zejména kukuřice a drobných obilnin), rostlinné zbytky jsou ponechávány po sklizni na poli a kde je půda nejméně narušována.

Změny fyzikálních vlastností

Zvětšuje se podíl velký porů a tvorba půdních agregátů s tím jak na povrchu přibývá organické hmoty a s tím jak přibývá dešťovek a ostatního zoedafonu. Zlepšuje se infiltrace vody a vnitřní cirkulace vody a zvětšuje se hodnota plné vodní kapacity.

Zvýšená infiltrační kapacita je většinou značně žádoucí, nicméně v některých případech dochází k rychlejšímu vyluhování nitrátů a dalších snadno rozpustných sloučenin.

Organickou vrstvou pokryté půdy bývají chladnější a vlhčí, což může být výhoda v teplé části roku, ale může v mírném pásu způsobit horší rozvoj osení během chladnějších jar. V chladnějších oblastech s hůře odvodněnými půdami tak způsobuje použití systému bez orby menší výnosy, protože půdy jsou vlhčí a chladnější. To však lze překonat pomocí některého ze systému redukované orby.

Změny chemických vlastností

Systémy s úplným vyloučením orby výrazně zvyšují obsah organické hmoty svrchních několika cm půdy. Během prvních 4 až 6 let vede přírůstek organické hmoty k imobilizaci živin, zvláště N. Toto je v kontrastu s mnohem rychlejší mineralizací živin, která je podporovaná rozkladem organické hmoty při konvenční orbě. Nakonec ale, po ustálení obsahu organické hmoty na nové, vyšší úrovni se rychlost mineralizace opět zvyšuje.

Vyšší vlhkost a nižší obsah O může dále stimulovat denitrifikaci. Tento proces může někdy způsobit větší potřebu hnojení dusíkatými hnojivy pro udržení výnosů během počátečních let bezorebného hospodaření.

V bezorebných systémech se pak živiny hromadí v několika svrchních cm půdy, nicméně kořeny rostlin nemají s tímto velké potíže, podobně jako stromy v lese. Bez orby která promíchává půdu rovněž dochází k výraznějšímu okyselení několika svrchních cm půdy v důsledku oxidace dusíku, rozkladu organických zbytků a působení srážek. Pokles pH je zde rychlejší než u celé vrstvy ornice při konvenčním obdělávání. V humidních oblastech je tento pokles pH obvykle nutné vyrovnávat vápněním půdy.

Vegetační bariéry

Jedná se o úzké pásy vegetace vedené podél vrstevnic, které se používají pro zpomalení povrchového odtoku a zachycení sedimentů. Takto se mohou vytvořit „přirozené“ nebo „živé“ agrární terasy na svazích. Alternativa k agrárním terasám vystaveným např. svazích na jižní Moravě.

Pro osazování vegetačních pásů se hodí hluboko kořenující trávy, které mají pevná stébla vytvářející hustý zápoj, který filtruje půdní částice unášené zabahněnou vodou. Tyto sedimenty se zachytávají na horní straně travního pásu a časem vytvoří terasu, jejíž povrch může být až 1 m nad povrchem půdy na straně pod vegetačním pásem.

Trávy jsou nenáročné, vydrží i méně příznivé srážkové podmínky díky hluboko zasahujícím kořenům, jsou odolné vůči sešlapu dobyt看em a protože jsou méně náročné na vodu, tak neubírají vodu okolním zemědělským plodinám.

Výzkumy ukázaly, že úzké travnaté pásy mohou být velmi efektivní při snižování odtoku a eroze půd.

Příklad z modelové parcely

Travnaté pruhy o šířce 70 cm byly vysety na svahu s rozestupy 16 m na pozemku osetém kukuřicí; pozemek byl poté aplikován umělý dešť o vydatnosti 120 mm. Půdní typ byl Hapludoll typický pro stát Iowa, pozemek měl sklon 12%. Povrchový odtok při aplikaci vegetačních pásů se snížil z takřka 70 mm na 40 mm a eroze se snížila z více než 25 t/ha na zhruba 10 t/ha. K dalšímu výraznému snížení odtoku a míry eroze přispělo ponechání zbytků kukuřice po sklizni na poli a systém kultivace bez orby.

Výzkum se provádí rovněž s nejrůznějšími dalšími typy vegetačních bariér, zvláště v tropických zemích se kombinuje travnatý porost se stromy. Takové protierozní systémy mohou přinést navíc užitek v podobě *ovoce, palivového dříví, krmiva* pro domácí zvířata nebo *mulčovací materiál* bohatý na živiny, čímž se zvýší rolníkům ekonomická návratnost finanční prostředků a času vložených do vybudování protierozních opatření.

V mírném pásu je přínosem této praktiky zvýšení výnosů plodin v kratším pohledu a ochranu půdy a kvality povrchových vod v dlouhodobějším pohledu.

mulčování, orba po vrstevnicích, travnaté pásy

Ochrana před stržovou erozí a svahovými pohyby

Strže se jen velmi zřídka vytváří na půdách chráněných zdravými, hustě zapojenými lesními či travino-bylinnými porosty, ale jsou spíše rozšířené v polopouštích, pastevních regionech či oblastech s rozvolněnou stromovou či keřovou vegetací, kde je půda pouze zčásti přikrytá. Strže se rovněž snadno rozvíjejí na půdě obnažené orbou nebo zemními pracemi, když dochází ke spojování drobných ronových stružek do větších strží.

Soustředěný odtok vody může podél špatně udržovaných lesních cest a svážnic může způsobit vznik strží dokonce v hustě zalesněných oblastech. Strže, které nejsou sanovány, se během několika let mohou rozrůst a způsobit rozsáhlou devastaci krajiny – *barancos – Středozeří, badland – JZ Severní Ameriky*. Naopak v některých případech, když jsou půdy hodně kamenité, můžou hromadící se kameny po odnosu jemnozeme zpevnit dno strže a chránit ho proti další erozi.

Způsoby sanace strží

Pokud jsou strže pouze malé je možné je vyplnit zeminou a změnit v mělké zářezy, které se osejí travou, takže eroze se zastaví a rýha pak funguje jako linie odvádějící povrchovou vodu z pozemku.

Pokud je ovšem stržová eroze příliš intenzivní, takže není možné jí zabránit tímto způsobem, je třeba provést rozsáhlejší práce. Pokud nejsou strže příliš hluboké vybuduje se řada přehrázek (check dam) přibližně 0,5 m vysokých umístěných 4 až 9 m od sebe podle sklonu dna strže. Tyto malé protierozní struktury lze postavit z materiálů, které jsou dostupné přímo na místě, jako např. z velkých kamenů, balíků starého sena, větví dřevin či kmenů stromů. Ke stabilizaci přehrázek se většinou používá drátěné pletivo.

Pravidla pro výstavbu přehrázek, ať už jsou z kamenů, betonu, větví či jiných materiálů.

1. Stavba by měla být zakopána do svahů strže, aby nemohlo docházet k jejímu obtékání vodou.
2. Ve středu přehrázky by měl být zbudován snížený přepad, aby nedocházelo k erozi a odplavování břehů strže.
3. Pod přehrázkou by mělo být zpevněné dno, aby přepadávající voda nezpůsobila podemletí hráze a její zřícení, zpevnění dna se provádí velkými kameny, betonem, na husto spletenými větvemi.

V kontrastu s dobře postavenou přehrázkou jsou divoké skládky, kdy se strž přehradí stavební sutí, kameny, biologickým odpadem ze zahrad či vraky automobilů, takovéto přehrazení způsobuje spíše zhoršení eroze.

Po čase se za přehrázkami nahromadí sedimenty, které vytvoří terasovitý, stupňovitý profil, zbývající zářez lze zavést zeminou a zatravnit a zpevnit drnem.

Pokud se jedná o skutečně **velké strže** provádí se odklánění povrchového odtoku od začátku strže (stržového uzávěru), budují se mnohem větší a pevnější hráze ze zeminy, betonu nebo kameniva. Opět sedimenty uložené za hrází pomale zaplní strž.

Svahové pohyby na destabilizovaných svazích

Pohyb velkých objemů půdy a zvětralin na destabilizovaných svazích je svou povahou odlišný typ ztráty půdy od eroze svrchní části půdního profilu tekoucí vodou.

Svahové pohyby mohou být problémem na příkřejších svazích (obvykle nad 60% sklonu). Svahovými pohyby mohou být postiženy příkré pastviny, ale většinou se jedná o nezemědělskou půdu.

Mezi tyto svahové pohyby řadíme: půdní kríp, sesuvy a různé typy tečení vodou nasycených svahovin (mury – bahnotoky, blokovobahenní proudy).

Svahové pohyby jsou občas spouštěny vlivem člověka tím, že dochází ke zmenšení přirozené stability svahu, nebo když dojde k přesycení půdy vodou jako důsledek koncentrace povrchového odtoku. Takovými vlivy jsou třeba odlehčení paty svahu zářezem silnice nebo vykácení lesa, když po čase dojde k odumření kořenů, které půdu zpevňovaly.