**Energetická účinnost a ochrana půdy při minimálním zpracování půdy a bez zpracování ve srovnání s konvenčním zpracování půdy**

**Energy efficiency and soil conservation in conventional, minimum tillage and no-tillage**

Rusu, T. 2014. Energy efficiency and soil conservation in conventional, minimum tillage and no-tillage. International Soil and Water Conservation Research, 2 (4), 42-49.

**Klíčová slova:** půda bez zpracování, minimální zpracování půdy, výnos, energetická účinnost, ochrana půdy, konzervační zpracování půdy

Cílem tohoto výzkumu bylo porovnat různé systémy zpracování půdy v rámci ochrany půdy, s ohledem na produktivitu a energetickou účinnost. Oba půdoochranné systémy, tj. minimální zpracování půdy a systém bez zpracování, přestavují dobré alternativy ke konvenčnímu systému zpracování půdy (pluh) pro jejich ochranný a konzervančí účinek na půdu a také pro zachování úrody plodin (kukuřice: 96%-98% při minimálním zpracování vzhledem ke konvenčnímu zpracování a 99,8% při žádném zpracování vzhledem ke konvenčnímu zpracování; sójové boby: 103%-112% při minimálním zpracování vzhledem ke konvenčnímu zpracování a 117% při žádném zpracování vzhledem ke konvenčnímu zpracování; pšenice: 93% při minimálním zpracování vzhledem ke konvenčnímu zpracování a 117% při žádném zpracování vzhledem ke konvenčnímu zpracování. Výběr správného technologického systému zpracování půdy a rotace plodin pomáhá snížit spotřebu energie, v případě kukuřice: 97%-98% spotřeba energie konvenčního zpracování půdy při použití minimálního zpracování a 91% při způsobu bez zpracování půdy; v případě sójových bobů: 98% spotřeba energie konvenčního zpracování při použití minimálního zpracování a 93% při způsobu bez zpracování; v případě pšenice: 97%-98% spotřeba energie konvenčního zpracování půdy při použití minimálního zpracování a 92% při způsobu bez zpracování půdy. Energetická účinost je ve vztahu ke snížení spotřeby energie, ale může zahrnovat i účinnost a dopad systému zpracování půdy na pěstovanou rostlinu. U všech střídaných plodin byla energetická účinnost nejvyšší v případě systému bez zpracování půdy: 10,44 MJ ha- 1 v případě kukuřice, 6,49 MJ ha-1 v případě sójových bobů a 5,66 MJ ha-1 v případě pšenice. Analýza energetické účinnosti zemědělských systémů zahrnuje nejen srovnání energie dodané a energie získané ve vztahu k výnosům, ale musí být doplněna o energetickou účinnost půdy a přínosu daného zemědělského systému komplexně. Teprve pak bude pěstování zemědělských plodin trvale udržitelné a to jak z agronomického, ekonomického tak i ekologického hlediska. Zavedením systému minimálního zpracování půdy a systému bez zpracování půdy zvýšilo obsah organických látek ze 2% na 7,6% a obsah ve vodě stabilních agregátů z 5,6% na 9,6% v hloubce 0-30 cm ve srování s konvenčním systémem. Zásoba akumulované vody byla vyšší (o 12,4%-15%) v případě obou systémů (minimální zpracování a bez zpracování) a zvýšila hodnoty objemové hmotnosti o 0,01%-0,03% (což není významný rozdíl). Zatímco úrodnost půdy a stabilita vlhkých půdních agregátů byly zpočátku nízké, působení ochranných postupů na půdní vlastnosti pozitivně ovlivnilo propustnost půdy. Přítomnost půdní vlhkosti během období růstu plodin vedla k lepšímu využití dostupné vody rostlinami. Následné uvolnění zadržené půdní vody pomohlo k efektivnějšímu využití této vody pro růst rostlin a zlepšení struktury půdy.

Oba půdoochranné systémy, tj. minimální zpracování půdy a systém bez zpracování, představují vynikající alternativy ke konvenčnímu systému zpracování půdy pro jejich ochranné a konzervační účinky na půdu a vyššímu výnosu plodin ve srovnání s konvenčním systémem zpracování půdy. Dobrá volba vhodného systému zpracování půdy při rotaci plodin pomáhá snížit spotřebu energie. Energetická účinnost souvisí se snížením úspor energie, a také s dopadem systému zpracování půdy na pěstované plodiny, kukuřice: 99,6%-100,1% v případě minimálního zpracování půdy a 101% v případě půdy bez zpracování; sójové boby: 101,1%-102,9% v případě minimálního zpracování půdy a 104,5% v případě půdy bez zpracování; pšenice: 99%-99,9% v případě minimálního zpracování půdy a 100,4% v případě půdy bez zpracování. V případě všech střídaných plodin byla energetická účinnost nejvyšší v případě půdy bez zpracování, přičemž 10,44 MJ ha-1 bylo získáno na každý MJ energie spotřebované pro kukuřici, 6,49 MJ ha-1 bylo získáno na každý MJ vstupní energie spotřebované pro sójové boby, 5,66 MJ ha-1 bylo získáno na každý MJ vstupní energie spotřebované pro pšenici.

Pro energeticky výkonný zemědělský systém platí: energetický výnos (získaná energie – výnos energie) musí být nutně doplněn energetickou účinností půdy, aby bylo možné odhadnout rozsah ochranného a konzervačního účinku na zemědělský systém. Pouze pak může být zemědělský systém udržitelný – trvalý z hlediska agronomického, ekonomického a ekologického.

Tato studie ukázala, že oba půdoochranné systémy, tj. minimální zpracování půdy a systém bez zpracování půdy, podporují zvýšený obsah organických látek v půdě, agregaci a propustnost půdy. Zavádění těchto systémů také podporuje větší zásobování vodou. Redukce míry zpracování půdy je ideální pro zvýšení úrodnosti půdy, zvýšení akumulační kapacity vody a snížení eroze. Výhody systému minimálního zpracování půdy a systému bez zpracování půdy lze v rumunských pedoklimatických podmínkách využít ke zlepšení metod pro zpracování málo úrodných půd se sníženou strukturální stabilitou na svažitých polích, stejně jako přijetí opatření na ochranu vody a půdy v celém ekosystému.

**Zpracoval:** Ing. Radek Pražan, Ph.D., Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Praha Ruzyně, prazan@vuzt.cz