

POROVNÁNÍ KLASICKÉ A MINIMALIZAČNÍ TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ CUKROVKY

Comparison of Conventional and Reduced-Tillage Technologies of Sugar Beet Production

Petr ŠAŘEC, Luboš HORÁK, Ondřej ŠAŘEC

Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: In the Czech Republic, eleven agricultural businesses growing sugar beet were selected to be engaged in field trials. In the farms in question, sugar beet is produced using the following technologies:

1. Conventional Technology – ploughing and organic fertilizer application
2. Conventional Technology – ploughing and no organic fertilizer application
3. Reduced-Tillage technology – organic fertilizer (mostly two cultivations & soil chiselling)
4. Reduced-Tillage technology – no organic fertilizer (two cultivations & soil chiselling)

Reduced-Tillage Technology with organic fertilisers showed the best results in respect to the beetroot yield, i.e. 66,40 t·ha⁻¹, to the yield of polarization sugar, i.e. 10,62 t·ha⁻¹, and to the costs per production unit, i.e. 483,03 Kč·t⁻¹. Traditional technology without any organic fertilizer application demonstrated in all respects the worst results.

Key words: *sugar beet, traditional technology, reduced tillage, soil cultivation, material costs, direct costs, overall costs, earning indices*

Souhrn: Na území České republiky bylo vybráno 11 zemědělských podniků, ve kterých je pěstována cukrovka. V uvedených podnicích je cukrovka pěstována těmito technologiemi:

1. Tradiční technologie – orba a organické hnojení
2. Tradiční technologie – orba bez organického hnojení
3. Minimalizační technologie – s organickým hnojením (většinou dvě podmínky & dlátování)
4. Minimalizační technologie – bez organického hnojení (dvě podmínky & dlátování)

Nejvyšší výnos měla varianta č. 3, tj. minimalizační technologie s organickým hnojením, kde bylo v průměru tří let sklizeno 66,40 t budev z 1 ha. Tato varianta vykázala i nejvyšší výnos polarizačního cukru, tj. 10,62 t·ha⁻¹. Zároveň dosáhla uvedená varianta nejnižší náklady na jednotku produkce, tj. 483,03 Kč·t⁻¹.

Klíčová slova: *cukrovka, tradiční technologie, minimalizační technologie, zpracování půdy, materiálové náklady, přímé náklady, celkové náklady, výnosové ukazatele*

Úvod

Rozvoj nových technologií zpracování půdy ve státech s vyspělým zemědělstvím je charakterizován ekonomickým tlakem na snižování nákladů, spotřeby energie a ekologickými požadavky na zastavení procesů zhoršování půdních vlastností. Je možné říci, že postupně jsou nákladné pracovní postupy omezovány a přechází se k racionálním půdně ochranným případně minimalizačním technologiím.

Prověření rozhodujících způsobů zakládání porostů cukrové řepy nejen z hlediska výnosů, ale i vyhodnocení vlivu rozdílných technologií na rozhodující vlastnosti půdy a na ekonomiku pěstování cukrovky, byly hlavní cíle sledování prováděných ČZU v Praze. Katedra agroekologie a biometeorologie na fakultě agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU a katedra využití strojů na technické fakultě ČZU umístila v letech 2003 - 2005 sledování různých způsobů založení porostu cukrovky do 11 podniků v řepařské výrobní oblasti v Čechách (především Polabí) i na Moravě (Haná).

Literární přehled

Aby rostlinná výroba byla co nejefektivnější, jak uvádějí ŠIMON, ŠKODA a HŮLA (1999), je třeba prověřovat všechna agronomická, technická a ekonomická opatření, tj. od stanovištních podmínek přes pěstební technologie až po řízení podniku ve vztahu k výkonnosti rostlinné výroby.

Je známo, že založení porostů polních plodin je jedním z nejnáročnějších agrotechnických opatření (nákladově i časově).

Z nespočetného množství polních pokusů s různými způsoby zpracování půdy v zahraničí i u nás byla získána řada nových poznatků, a to jak o vlivu minimálního zpracování na hlavní půdní vlastnosti, tak i o reakci polních plodin na redukované obdělávání půdy (ŠKODA, HORÁK, 1995).

Prakticky to znamená, že se při zakládání porostu již nejedná o oddělená agrotechnická opatření, tj. zpracování půdy a setí, ale jde o ucelenou technologii založení porostů polních plodin.

Metodika

Na území České republiky bylo vybráno 11 zemědělských podniků, ve kterých je pěstována cukrovka. V každém podniku je monitorován alespoň jeden hon s cukrovou řepou.

Sledovány a měřeny jsou zejména tyto hodnoty:

- Agrotechnické ukazatele
- Spotřeba paliva u všech technologických operací
- Setí - výsevек, dodržování měrného výsevku, hloubka setí, vzdálenost semen, meziřádková vzdálenost, pracovní rychlost seciho stroje
- Pedologické hodnocení (půdní struktura, fyzikální vlastnosti, především objemová hmotnost, pórovitost) – odběr Kopeckého válečků na jaře a na podzim
- Utužení (příp. zhuťňování) půdy – měření penetremem, vlhkost půdy
- Spotřeba živé práce, výkonnost souprav
- Počty rostlin na ploše a jejich rozmístění
- Výnosové prvky a výnosy jednotlivých plodin, sklizňové ztráty
- Výskyt plevelů, chorob a škůdců
- Průběh klimatických podmínek a jejich vliv na výnos
- Náklady na jednotlivé úseky a celou technologii pěstování řepky ozimé a ostatních plodin

V uvedených 11 podnicích je pěstována cukrovka těmito technologiemi:

1. Tradiční technologie – orba a organické hnojení
2. Tradiční technologie – orba bez organického hnojení
3. Minimalizační technologie – s organickým hnojením (většinou dvě podmínky & dlátování)
4. Minimalizační technologie – bez organického hnojení (dvě podmínky & dlátování)

Nákladová analýza je provedena pro všechny čtyři uvedené varianty zakládání porostu cukrovky. Jednotlivé technologie zpracování půdy se liší především způsobem základního zpracování půdy. Pro řešení byly vybrány postupy, které se zkouší nebo jsou již v zemědělské praxi uplatňovány. Náklady jsou počítány jako přímé. Není do nich tedy započítán pronájem půdy, daň z půdy a režijní náklady podniků. Z nákladů na hnojení chlévským hnojem je k cukrovce počítáno pouze 40 %.

Výsledky a diskuze

Tabulka 1: Přehled průměrných výnosů a nákladů při pěstování cukrovky v roce 2003

Technologie	Počet měření	Výnos bulev při 16% cukernatosti [t·ha ⁻¹]	Výnos polarizačního cukru [t·ha ⁻¹]	Celkové přímé náklady [Kč·ha ⁻¹]	Náklady na jednotku produkce [Kč·t ⁻¹]
1.	4	58,4	9,34	30 900	529,11
2.	1	46,0	7,36	30 514	663,35
3.	5	63,8	10,20	31 102	487,49
4.	1	53,0	8,48	26 374	497,62

V roce 2003 (Tabulka 1) byl nejvyšší průměrný výnos bulev – 63,8 t·ha⁻¹ i polarizačního cukru – 10,2 t·ha⁻¹ dosažen u třetí varianty, tj. u minimalizační technologie s většinou dvěma provedenými podmínkami, dlátováním a s organickým hnojením. Na druhém místě se s o 5,4 t·ha⁻¹ nižším výnosem umístila tradiční technologie s organickým hnojením. Tyto technologie byly následovány minimalizační technologií bez organického hnojení s 53 t·ha⁻¹ a tradiční technologií bez organického hnojení, kde byl výnos nejnižší.

Z hlediska přímých nákladů na hektar vychází nejlépe minimalizační technologie bez organického hnojení. Podle hlavního ukazatele, tj. nákladů na jednotku produkce, dopadla nejlépe třetí varianta, tj. minimalizační technologie s organickým hnojením. Naopak nejvyšší byly tyto náklady u druhé varianty, tj. tradiční technologie bez organického hnojení.

Tabulka 2: Přehled průměrných výnosů a nákladů při pěstování cukrovky v roce 2004

Technologie	Počet měření	Výnos bulev při 16% cukernatosti [t·ha ⁻¹]	Výnos polarizačního cukru [t·ha ⁻¹]	Celkové přímé náklady [Kč·ha ⁻¹]	Náklady na jednotku produkce [Kč·t ⁻¹]
1.	4	66,82	10,69	32 378	484,56
2.	1	45,90	7,34	30 460	663,62
3.	6	67,30	10,76	30 737	456,72
4.	1	58,50	9,36	29 090	497,26

V roce 2004 (Tabulka 2) byl nejvyšší výnos bulev i polarizačního cukru zjištěn, stejně jako v roce předchozím, u třetí varianty, tj. minimalizační technologie s organickým hnojením. Na druhém místě skončila opět klasická technologie s organickým hnojením, která měla výnos pouze o necelou polovinu tuny na hektar nižší. Jako třetí byla vyhodnocena technologie minimalizační bez organického hnojení. Nejméně výnosná byla opět tradiční technologie bez organického hnojení, která měla výnos pouhých 45,9 t·ha⁻¹.

Z hlediska přímých nákladů na 1 ha vychází nejlépe minimalizační technologie bez organického hnojení. Podle nákladů na jednotku produkce se nejlépe umístila opět varianta třetí, tj. minimalizační technologie s organickým hnojením, po které následovala tradiční technologie s organickým hnojením. Srovnatelná z hlediska nákladů na jednotku produkce je ještě minimalizační varianta bez organického hnojení. Nejhůře dopadla opět druhá varianta, tj. orba bez organického hnojení, která byla o 206,90 Kč·t⁻¹ dražší v porovnání s třetí, tzn. nejlevnější variantou.

Tabulka 3: Přehled průměrných výnosů a nákladů při pěstování cukrovky v roce 2005

Technologie	Počet měření	Výnos bulev při 16% cukernatosti [t·ha ⁻¹]	Výnos polarizačního cukru [t·ha ⁻¹]	Celkové přímé náklady [Kč·ha ⁻¹]	Náklady na jednotku produkce [Kč·t ⁻¹]
1.	6	70,8	11,32	35 100	495,76
2.	1	59,8	9,56	31 477	526,37
3.	5	68,1	10,89	34 382	504,88
4.	1	61,4	9,82	28 090	457,49

V loňském roce 2005 (Tabulka 3) byl nejvyšší výnos bulev i polarizačního cukru zaznamenán u klasické varianty s organickým hnojením, kde bylo v průměru sklizeno téměř 71 t bulev při 16 % cukernatosti a 11,3 t polarizačního cukru z 1 ha. Na druhém místě s 68 t sklizených bulev na 1 ha skončila minimalizační varianta s organickým hnojením. Nejméně bulev i polarizačního cukru bylo sklizeno u druhé varianty, tj. tradiční technologie bez organického hnojení.

Z hlediska přímých nákladů na 1 ha byla opět nejlevnější čtvrtá varianta. Nejnižší náklady na jednotku produkce byly také u poslední varianty, tj. minimalizační technologie bez organického hnojení. Pouze o málo dražší byla tradiční varianta s orbou a s organickým hnojením. Jako v předchozích letech je nejhůře hodnocena varianta klasická bez organického hnojení, která měla nejnižší výnos a nejvyšší náklady na 1 t bulev. Ve srovnání s předchozími dvěma roky byly však uvedené náklady relativně nižší.

Tabulka 4: Přehled průměrných výnosů a nákladů při pěstování cukrovky v letech 2003 až 2005

Technologie	Počet měření	Výnos bulev při 16% cukernatosti [t·ha ⁻¹]	Výnos polarizačního cukru [t·ha ⁻¹]	Celkové přímé náklady [Kč·ha ⁻¹]	Náklady na jednotku produkce [Kč·t ⁻¹]	Pořadí podle jednotk. nákladů
1.	14	65,34	10,45	32 793	503,08	3.
2.	3	50,57	8,09	30 817	617,78	4.
3.	16	66,40	10,62	32 074	483,03	1.
4.	3	57,63	9,22	27 851	484,13	2.
Průměr	36	59,99	9,59	30 884	522,00	-

Poznámka: V nákladech nejsou zahrnuty náklady na pronájem půdy, daň z půdy a režijní náklady podniků.

Závěr

Během tří let počínaje rokem 2003 bylo sledováno jedenáct zemědělských podniků v Čechách a na Moravě pěstujících cukrovou řepu a technologie pěstování byly rámcově rozděleny do čtyř skupin. Z přehledu výnosů a nákladů za období let 2003 – 2005 (Tabulka 4) je patrné, že nejvyšší výnos v průměru tří let dosáhla třetí varianta, minimalizační technologie s organickým hnojením, kde bylo průměrně sklizeno 66,4 t bulev z 1 ha. Tato varianta vykazala i největší výnos polarizačního cukru – 10,6 t·ha⁻¹. Jako druhá se umístila varianta č. 4, tradiční technologie s organickým hnojením, která měla nižší výnos pouze o 1,06 t·ha⁻¹. Z hlediska výnosu polarizačního cukru činí rozdíl mezi uvedenými variantami pouze 0,17 t·ha⁻¹. Tyto varianty jsou následovány minimalizační technologií bez organického hnojení. Nejnižší výnos vykazala varianta č. 2, tradiční technologie bez hnojení hnojem.

Celkové přímé náklady na 1 ha byly nejnižší u minimalizační technologie bez organického hnojení. Nejvyšší přímé náklady na 1 ha byly zjištěny u tradiční technologie s organickým hnojením.

Přímé náklady na jednotku produkce byly téměř shodné u obou minimalizačních technologií, kde činily cca. 483,- Kč·t⁻¹. Z toho je patrné, že hnojení hnojem se nakonec zaplatilo zvýšeným výnosem bulev i polarizačního cukru. O málo vyšší náklady vykazala tradiční varianta s orbou, kde bylo zároveň hnojeno hnojem. Nejdražší byla varianta tradiční bez organického hnojení. Tato varianta dosahovala nejnižší výnosy bulev a tím se zvýšily náklady na 1 t produkce. V přímých nákladech nejsou zahrnuty náklady na pronájem půdy, daň z půdy a režijní náklady podniků.

Je možné konstatovat, že minimalizační technologie jsou konkurenceschopnou alternativou k pěstování cukrovky tradiční technologií s orbou. U minimalizačních technologií však musíme v některých případech počítat s vyššími náklady na chemickou regulaci zaplevelení, protože mechanická regulace je u této technologie omezena. Ve sledovaných podnicích se rozšiřuje hnojení kejdou do slámy na úkor hnojení chlévským hnojem, které je nákladnější a pracnější.

Použitá literatura:

- HORÁK, L.: Různé způsoby zakládání porostu cukrovky a jejich možné ovlivnění podmínkami agrotechnickými a povětrnostními. Sborník vědeckých prací z konference s mezinárodní účastí. Nitra, SR, 2001, s. 61 – 65
- HORÁK, L., MIKULKA, J., ŠKODA, V.: Porovnání klasických a půdoochranných způsobů založení porostu pšenice ozimé. Udržitelné poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka, Nitra, SR, s. 71 – 73
- HŮLA, J., ZELENÁ, L.: Technika v postupech ochranného zpracování půdy k širokořádkovým plodinám. Metodiky Mze ČR, Praha, 15, 1995
- KAVKA, M. a kolektiv: Normativy zemědělských výrobních technologií. UZPI Praha 2003, 355 s.
- ŠIMON, J., ŠKODA, V., HŮLA, J.: Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi. Agrospoj, Praha, 1999, s. 5 – 33.
- ŠAŘEC, O., ŠAŘEC, P., ZÁVESKÝ, V.: Porovnání různých technologií pěstování cukrové řepy podle výnosu a výrobních nákladů. In: Trendy vo výskume a vývoji poľnohospodárskych strojov a technológií v ekosystéme kultúrnej krajiny, Didince, SPU v Nitre, 2005, s. 390-396, ISBN 80-8069-523-7 (zvlášť publikován i abstrakt)
- ŠAŘEC, O., ŠAŘEC, P., ZÁVESKÝ, V.: Různé technologie zpracování půdy při pěstování cukrové řepy. Listy cukrovarnické a řepařské, 121, č. 11-12, s. 308-311, ISSN 1210-3306

Adresa autora

Ing. Petr Šařec, Ph.D.	
Katedra využití strojů, Technická fakulta, ČZU v Praze	Tel.: +420224383146
	e-mail: psarec@tf.czu.cz

Zpracováno v rámci řešení výzkumného záměru MŠMT č MSM 6046070905 a v rámci projektu NAZV QF 3257