

IDENTIFIKACE SLABÝCH MÍST EKOLOGICKÉ ROSTLINNÉ PRODUKCE Z HLEDISKA TRVALÉ UDRŽITELNOSTI

Identification of weak points of organic plant production from the point of view of sustainability

Soňa Valtýniová, Jan Křen

Ústav agrosystémů a bioklimatologie, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Summary: The system of organic plant production of 3 organic farms with different production focus was assessed from the point of view of its sustainability. Assessment was focused on energetic-matter balances. The methodology based on work of Vereijken (1997), Křen et al (2000) and Hülsbergen (2003) was used. The results were analyzed and the weak points of organic plant production system were assumed. Furthermore the proposals for modification of production methods were made with the aim to improve indicators of sustainability of husbandry of particular farms and assessed with use of model Repro. Potentially problematic seemed to be nutrient balances (P and K) and organic matter balance. It hangs together with connection of plant and animal production and the farmyard manure management. Also the low system productivity arose. Further work will be aimed to the using of proper indicators regarding to the availability of data on farms, their predictability and comparability between farms is supposed.

Key words: *organic plant production, indicators, sustainability, energetic-matter balances*

Souhrn: Pomocí vybraných indikátorů byl z hlediska trvalé udržitelnosti hodnocen systém ekologické rostlinné produkce tří ekologických farem různého produkčního zaměření. Těžiště hodnocení bylo v energo-materiálových bilancích. Bylo využito postupu založeného na metodikách dle Vereijkena (1997), Křena a kol. (2000) a Hülsbergena (2003). Získané výsledky byly dále analyzovány a byla vytipována slabá místa systému ekologické rostlinné produkce. Dále byly navrženy změny pěstitelských postupů s cílem zlepšit ukazatele trvalé udržitelnosti hospodaření farem a vyhodnoceny s využitím modelu Repro. Jako potenciálně problematické se projevíly bilance živin (P a K) a organické hmoty, což závisí na provázanosti rostlinné a živočišné produkce a strategii využití statkových hnojiv. Projevila se také nízká výrobnost systémů. Další práce bude zaměřena na využívání vhodných indikátorů s ohledem na dostupnost dat na farmách, jejich vypovídací schopnost a srovnatelnost mezi farmami.

Klíčová slova: *ekologická rostlinná produkce, indikátory, trvalá udržitelnost, energo-materiálové bilance*

Úvod

Ekologické zemědělství vzniklo jako šetrnější, přírodním procesům a tradičním postupům bližší alternativa konvenčního způsobu hospodaření. Jako takový životnímu prostředí příznivější systém je také finančně podporováno. Často také dostává přívlástek trvale udržitelné. Díky přísným pravidlům pro tento způsob hospodaření, ve spojení s obecnou finanční situací v zemědělství, mohou právě při ekologickém hospodaření vznikat jisté nedostatky v plnění požadavků na trvale udržitelný systém rostlinné produkce.

Prezentovaná práce měla za úkol:

- analyzovat systémy rostlinné produkce v podmínkách vybraných ekologických farem,

- nalézt slabé články z hlediska požadavků na trvalou udržitelnost hospodaření,
- vytvořit podklad pro další faremní výzkum pro potřeby ekologického zemědělství a stanovení jeho priorit, pro zvýšení úrovně hospodaření a pro zlepšení úrovně poradenství,
- rozšířit výzkum zemědělských systémů, jejich trvalé udržitelnosti a rozvoj metod pro hodnocení trvalé udržitelnosti zemědělských systémů, probíhající na Ústavu agrosystémů a bioklimatologie MZLU v Brně, také na ekologický systém hospodaření, při respektování jeho specifík.

Materiál a metody

Tabulka 1: Stručná charakteristika podniků (*Brief characteristics of farms*)

	podnik 1	podnik 2	podnik 3
Výrobní oblast	řepařská	pícninářská	bramborářská
Výměra OP/TTP (ha)	156 / 34	432 / 1385	293 / 190
Hosp. zvířata (VDJ)	0	550	303

Metodika řešení je založena na postupech podle Vereijkena (1997), Křena a kol. (2000) a Hülsbergena (2003) používaných ve faremním výzkumu. Bylo použito souboru indikátorů, který pokrývá všechny tři dimenze trvale udržitelného rozvoje, ale těžiště leží

výrazně v oblasti biologicko-fyzikálních ukazatelů. Všechny získané hodnoty byly dále podrobněji analyzovány. Pro výpočet hodnot některých indikátorů (bilance živin, organické hmoty, účinnost energie, spotřeba fosilní energie a výrobnost systému)

bylo použito modelu Repro (Hülsbergen, Diepenbrock, 1997). Pomocí tohoto modelu byly také vyhodnocovány navržené varianty změn pěstitelských postupů.

Vstupní data pochází ze 3 ekologických farem, které byly charakterizovány přírodními podmínkami a podnikatelským záměrem (charakteristiky podniků viz tabulka 1).

Výsledky

Jak ukazuje přehled výsledků v tabulce 2, problematickou se jeví bilance živin. Na jedné straně záporné saldo draslíku a fosforu, na druhé straně překročení limitu stanoveného pro saldo dusíku. Další problematické hodnoty jsou dosahovány v bilanci organické hmoty, přičemž tyto bilance jsou vzájemně provázány a u každého podniku dochází k jiné situaci.

Třetím bodem je relativně nízká výrobnost systému u všech tří farem. Odpovídá to však charakteru a intenzitě produkce v kombinaci s podmínkami, ve kterých podniky hospodaří.

Jednotlivé hodnoty indikátorů byly dále analyzovány za účelem nalezení příčin zjištěného

výsledku. Jako příklad uvádíme rozbor bilance živin (tabulka 3) a organické hmoty (tabulka 4), které spolu úzce souvisí. Byly navrženy varianty možných úprav vstupů do agrosystému a s využitím modelu Repro bylo vyhodnoceno jejich působení na dosahované hodnoty indikátorů. Příklad vyhodnocení variant hnojení pro podnik 1 viz tabulka 5.

Použitý soubor indikátorů představuje návrh, na němž probíhá další práce se zohledněním dostupnosti údajů na farmách, jejich vypovídací schopnosti a vzájemné srovnatelnosti mezi farmami. Ostatní indikátory jsou podrobněji analyzovány v závěrečné zprávě projektu IGA 8/2006, dostupné u autora.

Tabulka 2: Přehled výsledků (Review of results)

Indikátor	jednotky	Podnik 1	Podnik 2	Podnik 3
Roční bilance N	kg.ha ⁻¹	4,0	33,3	17,8
Roční bilance P	kg.ha ⁻¹	-8,4	9,1	-0,1
Roční bilance K	kg.ha ⁻¹	-37,7	11,7	-23,3
Obsah P v půdě (P ₂ O ₅)	g.kg ⁻¹	vyhovující	vyhovující	vysoký
Obsah K v půdě (K ₂ O)	g.kg ⁻¹	vyhovující	vysoký	vyhovující
Roční bilance organické hmoty	HE.ha ⁻¹	0,15	0,8	-0,36
Zásobenost organickou hmotou	%	132	260	55
pH půdy	-	5,6	6,4	5,7
Struktura půdy	index	1,93	1,56	1,98
Účinnost energie	-	12,5	8,2	12,7
Spotřeba fosilní energie	GJ.ha ⁻¹	3,8	8,8	5,5
Ekologická infrastruktura	% plochy	2,7	0,9	8,4
Pokryvnost půdy na podzim	% plochy	100	100	38
Pokryvnost půdy během vegetace	index	0,86	0,91	0,60
Výrobnost systému	OJ.ha ⁻¹	22,2	24,6	26,0
Příspěvek na úhradu	Kč.ha ⁻¹	8997	6927	8562
Ostatní výnosy	-	malé	rozvinuté	malé
Dotace	Kč.ha ⁻¹ OP	6769	8647	8650
Počet pracovníků na 100 ha	počet	1,3	1,6	1,4

Tabulka 3: Bilance živin – srovnání mezi podniky (kg č.ž..ha⁻¹) (Nutrients balance – comparison of farms)

Podnik	DUSÍK			FOSFOR			DRASLÍK		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Odběr	69,8	87,7	72,7	11,6	13,0	13,8	64,8	79,1	71,4
Přísun	81,8	163,3	70,6	3,2	22,3	13,7	27,0	91,8	48,1
-imise	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-	-	-
-osivo	2,3	2,6	4,2	0,4	0,5	0,7	0,5	0,7	1,3
-symbiotická fixace N	58,7	76,0	10,7	-	-	-	-	-	-
-organická hnojiva	9,7	72,7	45,8	2,8	21,8	13,0	26,5	91,1	46,8
-změna půdní zásoby	8,1	42,3	-19,9	-	-	-	-	-	-
Saldo	4,0	33,3	17,8	-8,4	9,3	-0,1	-37,7	12,8	-23,3
Obsah živin v půdě (AZP) (mg.kg ⁻¹)	-	-	-	vyhov. 74,2	vyhov. 63,0	vysoký 163,0	vyhov. 165,8	vysoký 334,0	vyhov. 168

Tabulka 4: Bilance organické hmoty – srovnání mezi podniky (Organic matter balance – comparison of farms)

Podnik		1	2	3
Potřeba humusu	HE.ha ⁻¹	-0,46	-0,48	-0,80
Produkce a dodání organické hmoty	HE.ha ⁻¹	0,61	1,25	0,44
-statková hnojiva	HE.ha ⁻¹	0,00	0,76	0,25
-zelené hnojení	HE.ha ⁻¹	0,02	0,03	0,03
-sláma	HE.ha ⁻¹	0,20	0,00	0,11
-humus zlepšující plodiny	HE.ha ⁻¹	0,39	0,45	0,04
Saldo	HE.ha ⁻¹	0,15	0,77	-0,36
Stupeň zásobení humusem	%	132	260	55

Tab. 5: Návrh variant hnojení – podnik 1 (Proposal for fertilization varieties– farm 1)

Varianta		0*	A	B	C	D
Bilance P	kg.ha ⁻¹	-8,4	2,87	0,8	5,84	1,11
Bilance K	kg.ha ⁻¹	-37,7	-25,52	5,33	-11,66	3,39
Bilance N	kg.ha ⁻¹	4,0	8,27	18,93	13,06	4,02
Bilance organické hmoty	HE.ha ⁻¹	0,15	0,41	0,49	0,52	0,15
	%	132	189	187	211	132
Bilance energie - input fosilní energie	GJ.ha ⁻¹	3,8	4,82	5,16	5,26	4,7
- output/input	-	12,5	9,78	9,13	8,96	10,1

* původní stav, A – kompost pro jarní přihnojení, B – chlévský hnůj na podzim, C – kompost + hnůj, D – minerální (P,K hnojiva)

Závěr

Pokud není ekologická rostlinná produkce propojena s živočišnou (podnik 1), dochází k nevyrovnané bilanci P a K, zatím co bilance N a organické hmoty jsou v limitu. Naopak v případě, že veškerou potřebu živin se snažíme pokrýt statkovými hnojivými, nad limit stoupá zejména bilance organické hmoty a mírně i N.

Je vhodné sledovat bilance živin v podniku a v případě potřeby podpořit výživu rostlin aplikací povolených minerálních hnojiv.

S využitím modelu Repro lze uvažované změny v agrosystému modelovat a posoudit výsledky jednotlivých variant.

Poděkování

Príspevek je součástí projektu IGA 8/2006, financovaného Interní grantovou agenturou MZLU v Brně.

Použitá literatura

- Hülsbergen, K. J. (2003): Entwicklung und Anwendung eines Bilanzierungsmodells zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme. Berichte aus der Agrarwissenschaft. Aachen: Shaker Verlag.
- Hülsbergen, K. J. a W. Diepenbrock (1997): Das Model REPRO zur Analyse und Bewertung von Stoff- und Energieflüssen in Landwirtschaftsbetrieben.
- Křen, J.; Míša, P.; Hartman, I. (2000): Tvorba, testování a optimalizace prototypů trvale udržitelné rostlinné produkce. Metodika. Brno.
- Vereijken, P. (1997): A methodological way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms.

Adresa autora

Ing. Soňa Valtýniová	
Ústav agrosystémů a bioklimatologie AF MZLU v Brně Zemědělská 1, 613 00 Brno	Tel.: 545133110 Fax: 545 133 107 e-mail: xvaltyni@mendelu.cz