



Trendy v současném zemědělství ČR a jejich možný dopad na půdní úrodnost

Miroslav Florián

ředitel Sekce úřední kontroly

ÚKZÚZ Brno

Struktura prezentace

- **Hlavní „trendy“ hospodaření v ČR a jejich projevy**
- **Potenciální dopady na půdní úrodnost – konfrontace s vybranými výsledky z dlouhodobých výživářských pokusů ÚKZÚZ**
- **Možná řešení**

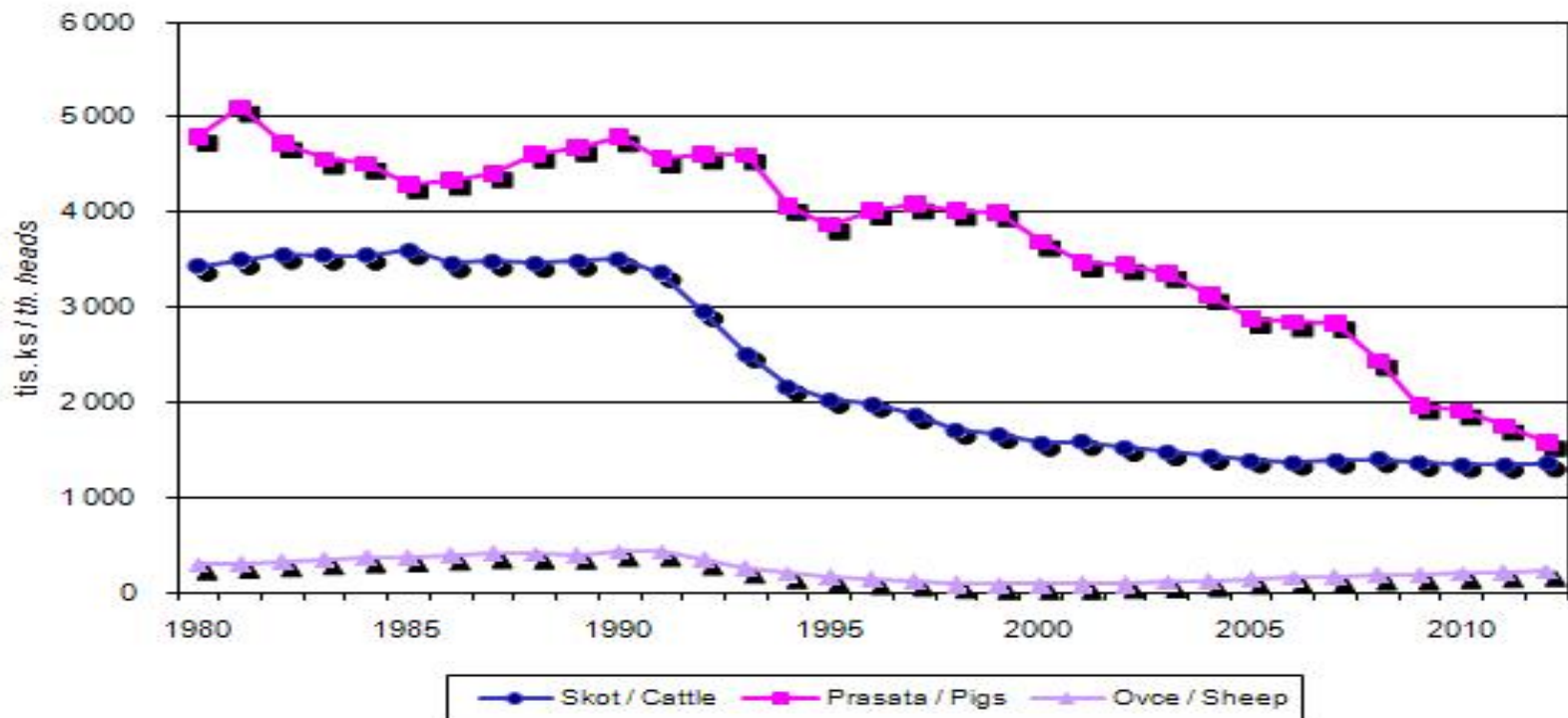
Hlavní současné rysy zemědělství v ČR

- drastický pokles stavů hospodářských zvířat
- klesající plochy víceletých pícnin a luskovin, taktéž cukrovky
- narušené (nebo skoro neexistující) osevní postupy
- „zelená“ energetika – kukuřice, řepka, spalování slámy
- nedostatek nebo absence organického hnojení
- absence vápnění a hnojení P a K
- produkce s minimální přidanou hodnotou, převážně suroviny
- zemědělství – podnikání jako každé jiné... (?)

Vývoj stavů hospodářských zvířat

(zdroj – Mendelu)

Vývoj stavů hospodářských zvířat v ČR v letech 1980 - 2012
Livestock in CR: time series 1980-2012



Drastický pokles stavů hospodářských zvířat a jeho dopady

- **klesající plochy víceletých pícnin a luskovin, mnohé podniky již mají nulové zastoupení těchto plodin**
- **statková a organická hnojiva se nepoužívají**
- **výroba nenáročná na lidské zdroje, malá přidaná hodnota, vysoká rentabilita (prostřednictvím přímých plateb se dotuje již tak ziskové pěstování několika málo tržních plodin)**

Plochy pícnin (čsú)

Tab. 3 Osevní plochy pícnin

	2012 (ha)	2011 (ha)	2002 (ha)	Struktura 2012 (%)	Struktura 2011 (%)	Struktura 2002 (%)	Index 2012/ 2011 (%)	Index 2012/ 2002 (%)
Plodiny sklizené na zeleno	436 482	423 050	527 458	100,0	100,0	100,0	103,2	82,8
Jednoleté pícniny	263 159	243 201	268 741	60,3	57,5	51,0	108,2	97,9
Obiloviny na zeleno	230 830	211 078	.	52,9	49,9	x	109,4	x
Kukuřice na zeleno a siláž	214 876	197 579	218 696	49,2	46,7	41,5	108,8	98,3
Jednoleté luskoviny na zeleno ¹⁾	11 128	12 034	.	2,5	2,8	x	92,5	x
Ostatní jednoleté pl. na zel.	21 201	20 089	50 044	4,9	4,7	9,5	105,5	42,4
Víceleté pícniny	173 323	179 849	258 717	39,7	42,5	49,0	96,4	67,0
Jetel červený	42 935	43 285	58 916	9,8	10,2	11,2	99,2	72,9
Vojtěška	56 006	61 177	83 328	12,8	14,5	15,8	91,5	67,2
Ostatní víceleté plodiny na zel.	34 045	34 132	116 474	7,8	8,1	22,1	99,7	29,2
Dočasné travní por. a pastviny ²⁾	40 337	41 255	.	9,2	9,8	x	97,8	x

¹⁾ v roce 2002 součástí ostatních jednoletých plodin na zeleno

²⁾ v roce 2002 součástí ostatních víceletých plodin na zeleno



Klesající plochy víceletých píceňin a luskovin

Dopady

- mimořádně negativní vliv na bilanci organické hmoty (a jedná se o org. hmotu velmi kvalitní, úzké C:N)
- výpadek dusíku jinak fixovaného motýlokvěťými plodinami
- nedochází k „recyklaci“ živin z hlubších vrstev půdy
- zhoršení půdní struktury a obecně fyzikálních vlastností půd
 - menší vodostálost agregátů
 - špatná retence vody (dřívější nástup fyziologického sucha)
 - neschopnost vodu propouštět či zadržet
- odpadá funkce rozrušování utužených vrstev pomocí mohutných a hlubokých kořenů jetelovin

Narušené osevní postupy

Dopady

- převaha obilovin s negativním dopadem na strukturu půdy
- okopaniny zastoupeny kukuřicí na siláž (bioplyn) – eroze, mykotoxiny
- vysoký podíl řepky (přes 400 tis. ha) – zvýšená potřeba pesticidů
- zaplevelování nutné řešit herbicidně
- častější výskyt chorob a škůdců (malé odstupy v pěstování stejných plodin po sobě) také použitím pesticidů
- nejsou zastoupeny organicky hnojené okopaniny, případně je ke hnojení použít pouze digestát, jehož přínos z hlediska organické bilance je problematický



Návrh vhodného osevního postupu

NÁVRH OSEVNÍHO SLEDU	
STRUKTUROTVORNÁ	1. vojtěška
	2. vojtěška
VYUŽITÍ	3. pšenice ozimá
	4. ječmen jarní
	5. kukuřice
	6. pšenice ozimá
PŘÍPRAVNÁ	7. cukrovka/ brambory
	8. ječmen jarní + podsev



ÚKZÚZ

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský



Příklad osevního postupu z dnešní praxe

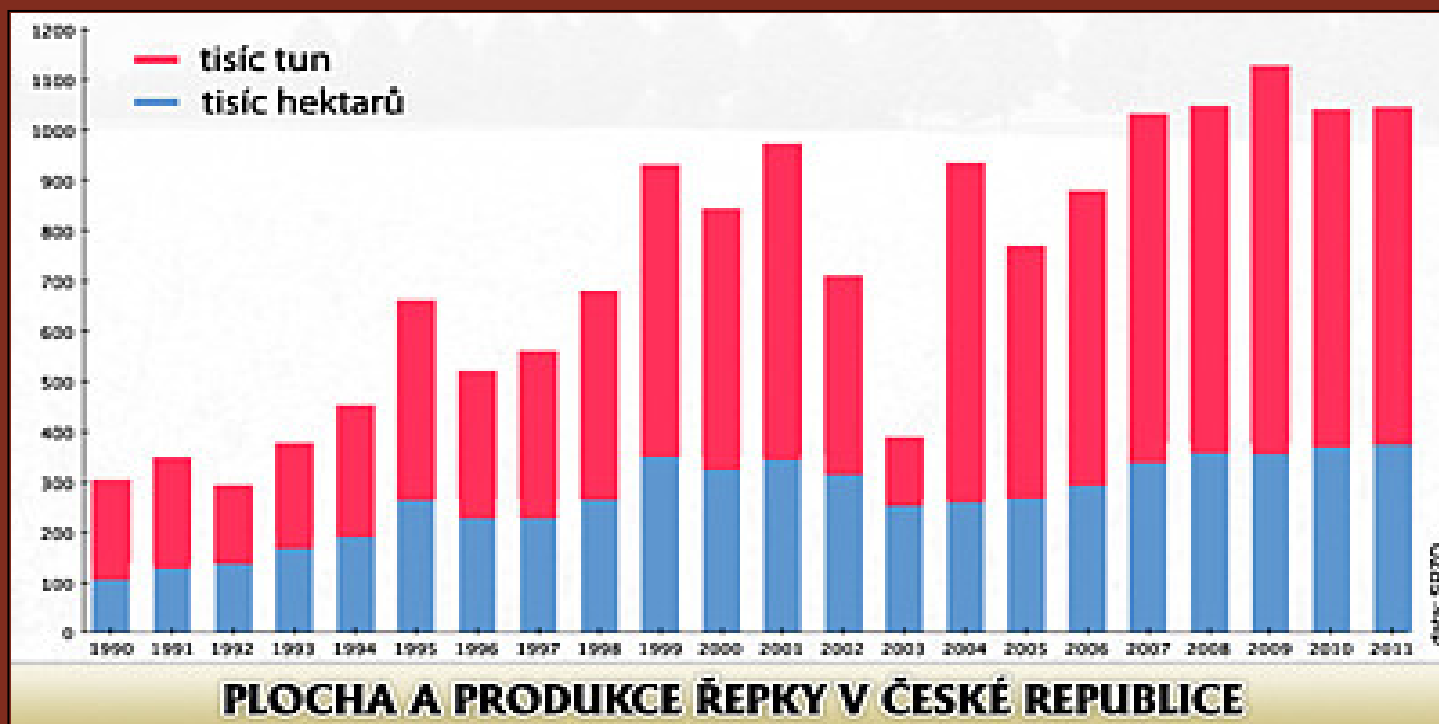
NÁVRH OSEVNÍHO SLEDU	
STRUKTUROTVORNÁ	
VYUŽITÍ	1. řepka ozimá
	2. pšenice ozimá
	(3. kukuřice na siláž - bioplyn)
	4. ječmen jarní
PŘÍPRAVNÁ	



ÚKZÚZ

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Nárůst ploch olejnin



„Zelená energetika“

Dopady

- kukuřice pro výrobu bioplynu – eroze, šíření patogenních hub a tím mykotoxinů
- řepka – její zastoupení významně překračuje racionální mez, v některých podnicích 33 %, extrémně až 50 % zastoupení!!!)
- spalování „odpadní“ biomasy – sklízení slámy (obiloviny, řepka) k energetickému využití – zesílený export organické hmoty (ač nekvalitní) a zejména draslíku, aniž by bylo nahrazeno jinak
- tyto postupy jsou navíc dotovány s odkazem na to, že se jedná o obnovitelné hospodaření!!!

Bilance organické hmoty

PLODINA	KOŘENY	POSKLIZŇOVÉ ZBYTKY (t/ha)	C:N
Pšenice ozimá	0,8 - 1,3	1,4 - 4,0	28
Žito ozimé	0,7 - 1,3	1,2 - 3,5	28
Ječmen jarní	0,5 - 1,0	1,0 - 2,5	35
Kukuřice	0,6 - 2,0	1,0 - 4,0	59
Hrách	0,6 - 1,8	1,5 - 5,5	18
Řepka	1,0 - 1,7	3,5 - 6,5	25
Brambory	0,3 - 1,3	1,5 - 5,0	20
Cukrovka	0,6 - 0,8	1,5 - 9,0	20
Vojtěška	4,4 - 5,2	6,7 - ,8,0	20
Jetelotráva	1,0 - 3,1	2,9 - 4,2	20



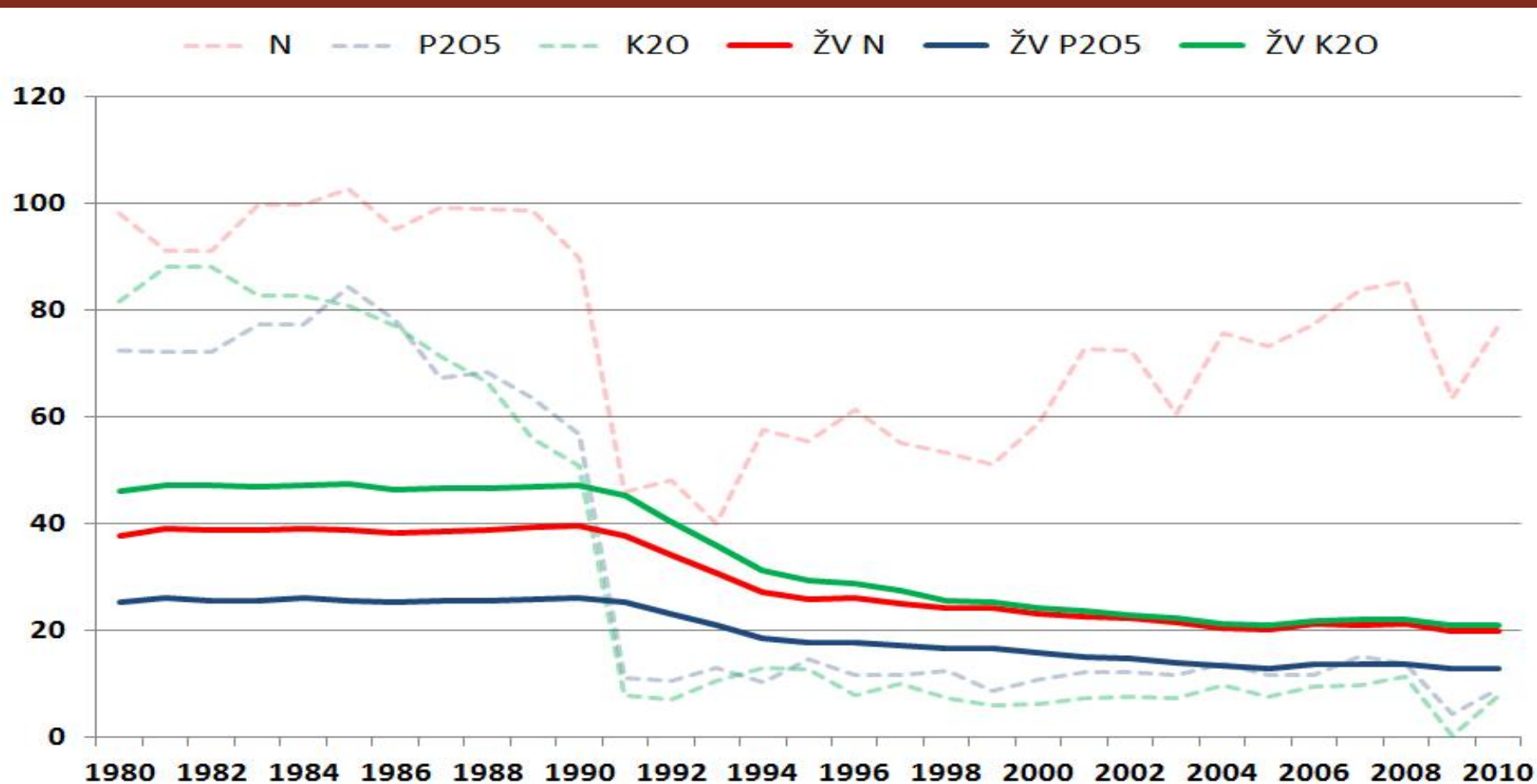
Nedostatek nebo absence organického hnojení

Dopady

- v půdě chybí kvalitní organická hmota, dochází k prohloubení mineralizace-rozkladu humusu, nový nevzniká
- půda ztrácí schopnost propouštět a také sorbovat vodu
- půda ztrácí schopnost sorbovat živiny, takže dochází nejen ke ztrátám, ale fakticky k „hydroponizaci“ pěstování na polích – nově spíše minerálních substrátech
- omezení mikrobiálních aktivit půdy – hygienizační a sanitační funkce půdy omezovány – pomalejší rozklad kontaminantů, například pesticidů

Hnojení jednotlivými živinami

(zdroj – Mendelu)



Absence vápnění a hnojení P a K

Dopady

- vápník je důležitý koagulační prvek, nezbytný pro tvorbu drobtovité struktury
- půda s příliš nízkým pH ztrácí schopnost imobilizovat kontaminanty, zejména TK (Cd a další)
- nízké pH vede až k poruchám výživy rostlin
- chybějící fosfor a draslík jsou nejprve doplňovány z půdní zásoby, ale ta není nevyčerpatelná, zejména s ohledem na další negativní faktory (zvýšený export z půdy, mělce kořenící plodiny, bezorebné obdělávání atd.)



ÚKZÚZ

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský



Dlouhodobé stacionární pokusy na zkušebních stanicích ÚKZÚZ

Stupňované dávky hnojiv – tzv. AZZP stacionár

Současné rozmístění pokusů na zkušebních stanicích ÚKZÚZ



Osevní sled

rok osevního sledu	výrobní oblast	
	řepařská (ŘO)	bramborářská (BO)
1	oves - vojtěška	oves - jetel
2	vojtěška	jetel
3	pšenice ozimá	
4	brambory rané	
5	pšenice ozimá	
6	ječmen jarní	
7	cukrovka	brambory
8	ječmen jarní	

Osevní sled

- nejstarší dlouhodobé pokusy ÚKZÚZ, zakládány od r. 1972
- 50 % obilovin, 25 % jetelovin, 25 % okopanin
- 1972 - 1980 a 1981 - 1989 devítihonné
- od 1990 - 1997 a 1998 - 2005 osmihonné
- v současné době na 12 lokalitách běží pátý osevní sled (2006 - 2013)
- odrůdy - pro všechna stanoviště jednotná
- výměra parcel v průměru 25 m²

Kombinace hnojení

Zařazeno 12 kombinací hnojení, každá 6 opakování

Kombinace hnojení	minerální hnojení			organické hnojení	vápnění
	N	P	K		
1. Nehnojeno	0	0	0	0	0
2. Chlévský hnůj	0	0	0	chlévký hnůj 40 t.ha ⁻¹ 2x za osevní sled sled k okopaně	vápnění 2 x za osevní sled k okopaně podle potřeby
3. N2 P2 K0	2	2	0		
4. N2 P2 K1	2	2	1		
5. N2 P2 K2	2	2	2		
6. N2 P2 K3	2	2	3		
7. N2 P0 K2	2	0	2		
8. N2 P1 K2	2	1	2		
9. N2 P3 K2	2	3	2		
10.N1 P1 K1	1	1	1		
11.N3 P3 K3	3	3	3		
12.N2 P2 K2 (ŘO) <small>každoročně</small>	2	2	2		
12.N3 P3 K3 (BO)	3	3	3		

V ŘO 3 - 11 hnojeny P a K zásobně, komb.12 pro srovnání s komb. 5 hnojena každoročně

V BO 3 - 12 hnojeny P a K zásobně, komb.12 bez nevápění

Průměrné roční dávky živin za osevní sled

- N: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + LAV P: superfosfát K: draselná sůl
- Chlévský hnůj: $40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ 2x za osevní sled k okopaninám
- Vápnění: 2 x za osevní sled, dávka podle půdního druhu a výsledku pH

výrobní oblast	hladina živin	minerální hnojení v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ č.ž.			Celkový přísun živin
		N	P_2O_5	K_2O	
řepařská	1 - nízká	58	48	61	170
	2 - střední	87	76	97	260
	3 - vysoká	115	112	143	370
	Chl. hnůj	25	5	35	65

bramborářská	1 - nízká	58	53	69	180
	2 - střední	88	80	108	280
	3 - vysoká	117	116	158	390
	Chl. hnůj	25	5	35	65

Vliv pravidelného organického hnojení 1972-2011

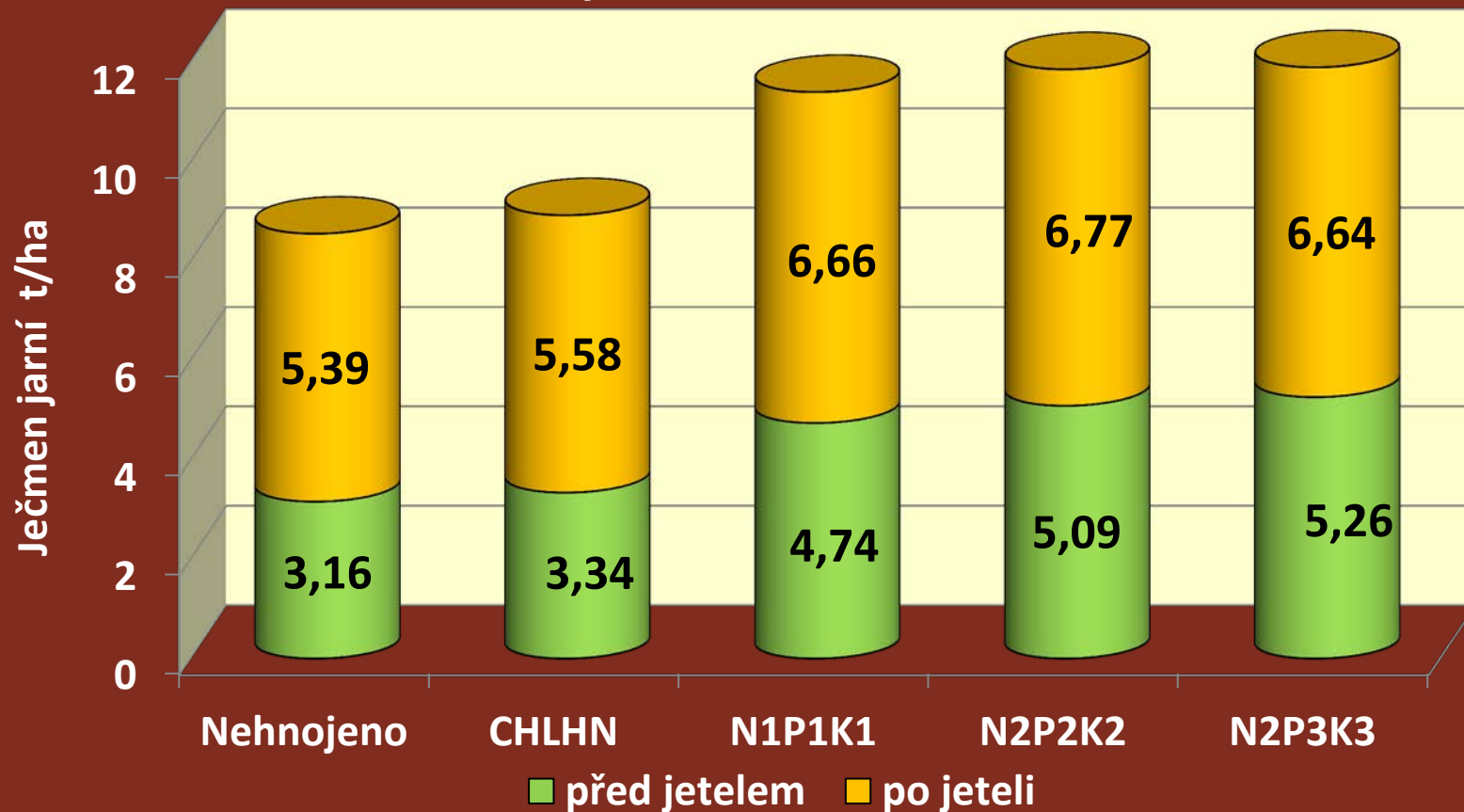
ŘEPAŘSKÁ OBLAST	stupňování všech živin			stupňování FOSFORU			stupňování DRASLÍKU		
	komb.	OJ.ha ⁻¹	%	komb.	OJ.ha ⁻¹	%	komb.	OJ.ha ⁻¹	%
	1. Nehnojeno	6,53	100	7.HN+N2P0K2	8,16	100	3.HN+N2P2K0	8,07	100
	2. CHL. HN	7,15	109,4	8.HN+N2P1K2	8,19	100,3	4.HN+N2P2K1	8,12	100,6
	10.HN+N1P1K1	8,12	124,4	5.HN+N2P2K2	8,22	100,7	5.HN+N2P2K2	8,22	101,8
	5. HN+N2P2K2	8,22	125,8	9.HN+N2P3K2	8,31	101,7	6.HN+N2P2K3	8,22	101,8
11.HN+N3P3K3	8,26	126,5							

BRAMBORÁŘSKÁ OBLAST	stupňování všech živin			stupňování FOSFORU			Stupňování DRASLÍKU		
	komb.	OJ.ha ⁻¹	%	komb.	OJ.ha ⁻¹	%	komb.	OJ.ha ⁻¹	%
	1. Nehnojeno	5,67	100	7.HN+N2P0K2	8,44	100	3.HN+N2P2K0	8,34	100
	2. CHL. HN	6,21	109,7	8.HN+N2P1K2	8,67	102,8	4.HN+N2P2K1	8,63	103,5
	10.HN+N1P1K1	8,23	145,2	5.HN+N2P2K2	8,79	104,1	5.HN+N2P2K2	8,79	105,4
	5. HN+N2P2K2	8,79	155,0	9.HN+N2P3K2	8,86	104,9	6.HN+N2P2K3	8,75	104,8
11.HN+N3P3K3	9,11	160,8							



Vliv jetelovin na výnos JJ v osevním sledu stac. pokusu 1972-2011

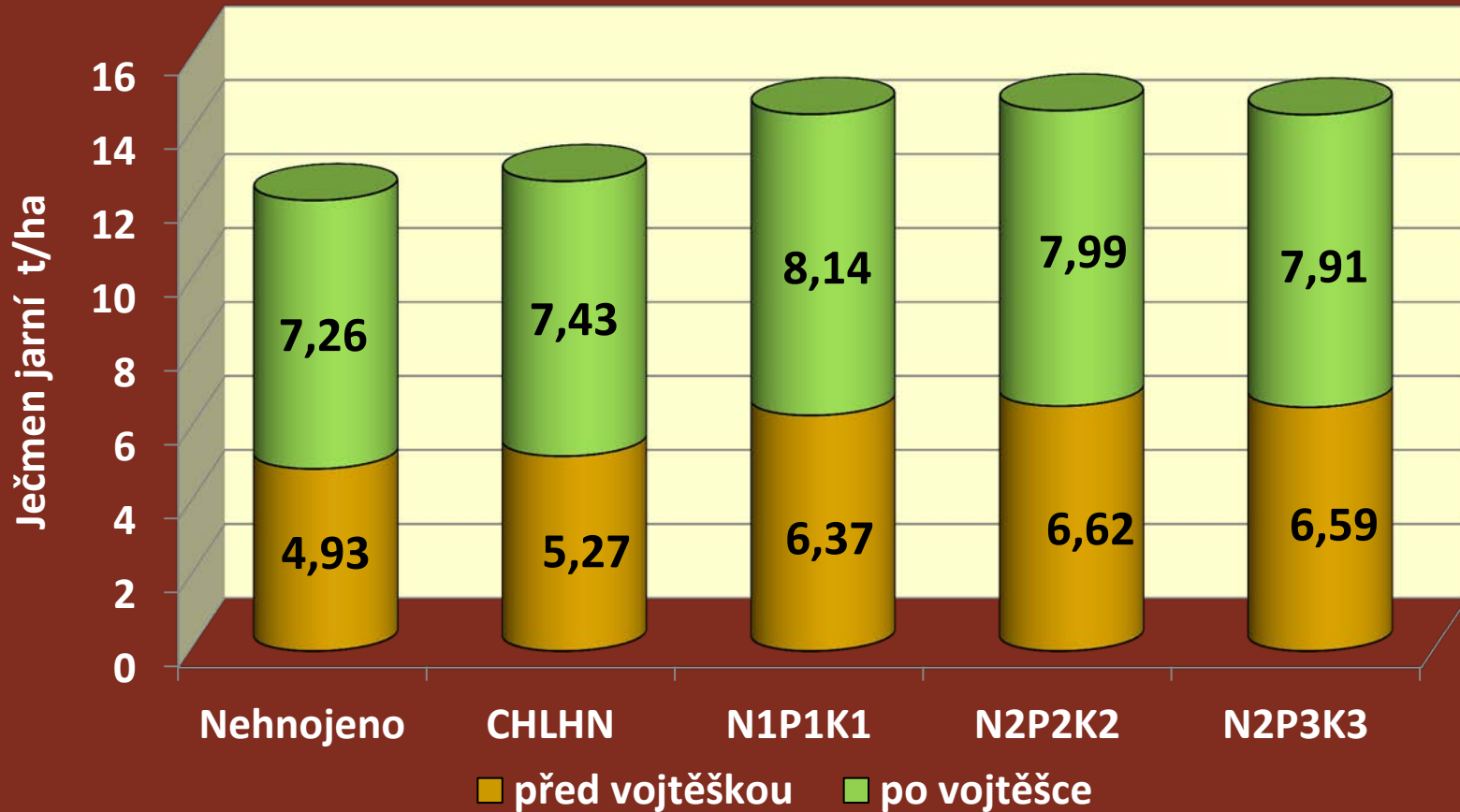
Lokality v bramborářské oblasti





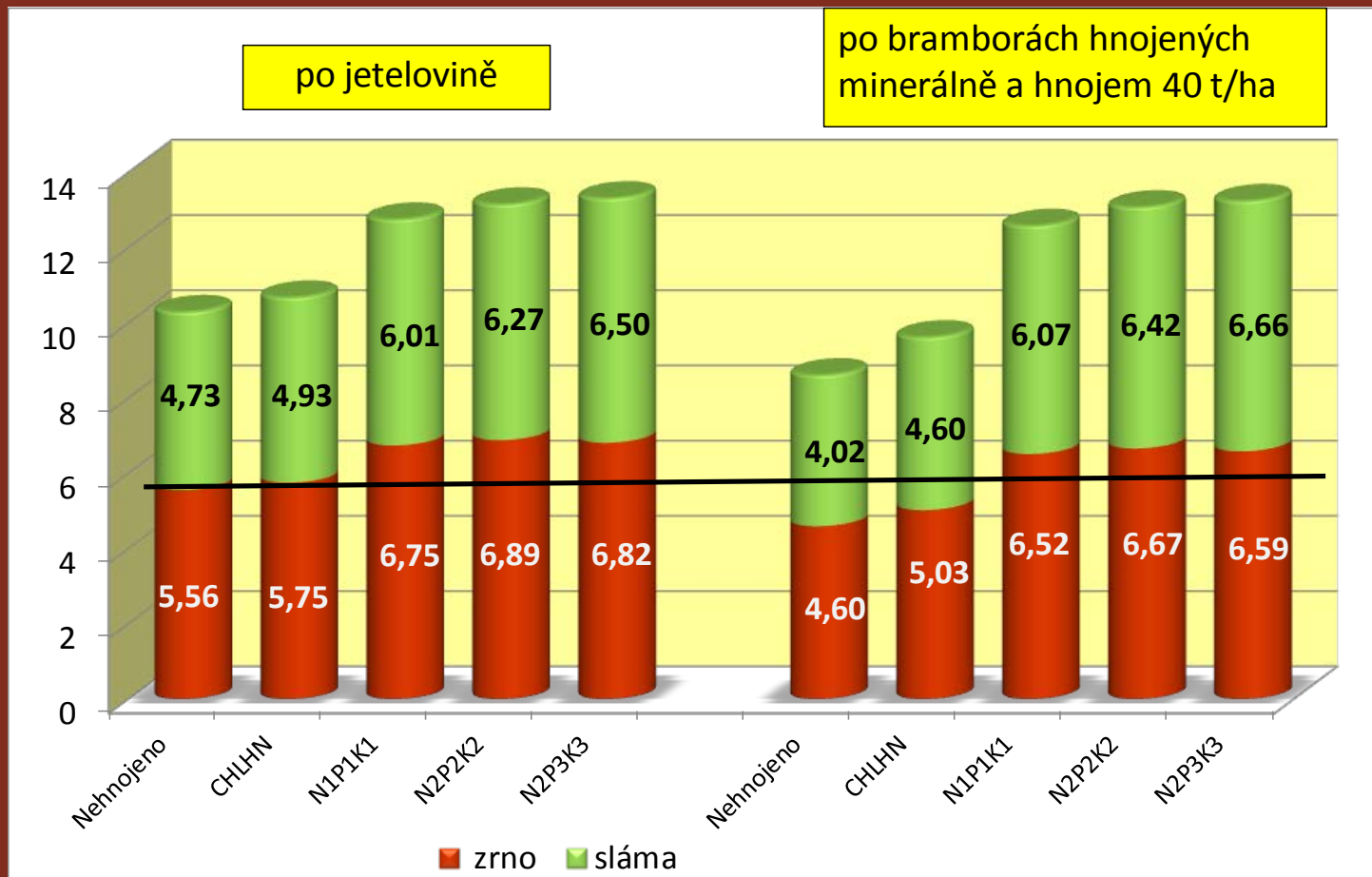
Vliv jetelovin na výnos JJ v osevním sledu stac. pokusu 1972-2011

Lokality v řepařské oblasti



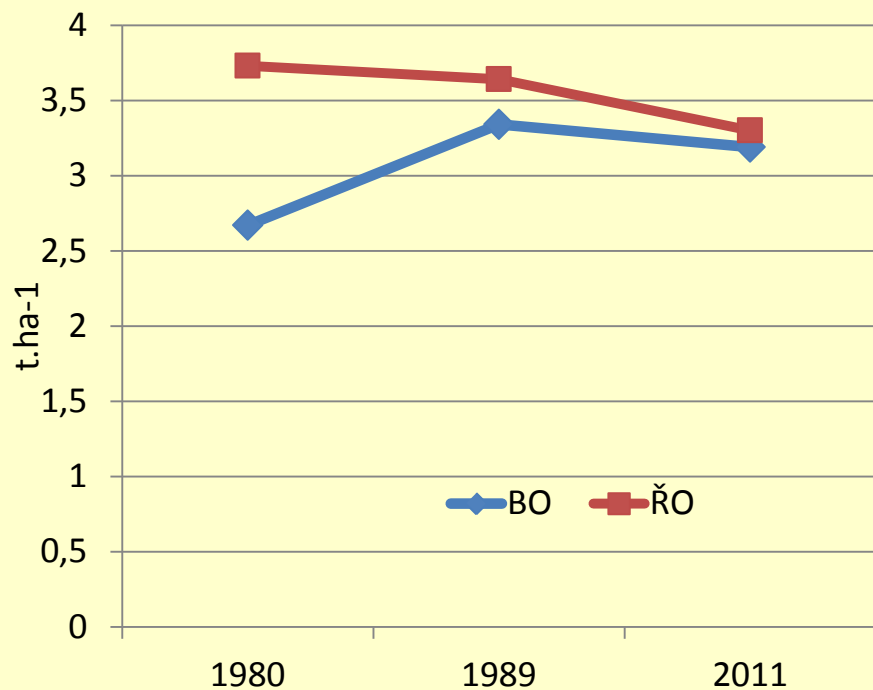


Zlepšující vliv jetelovin na výnos pšenice ozimé v osevním sledu 1972-2011

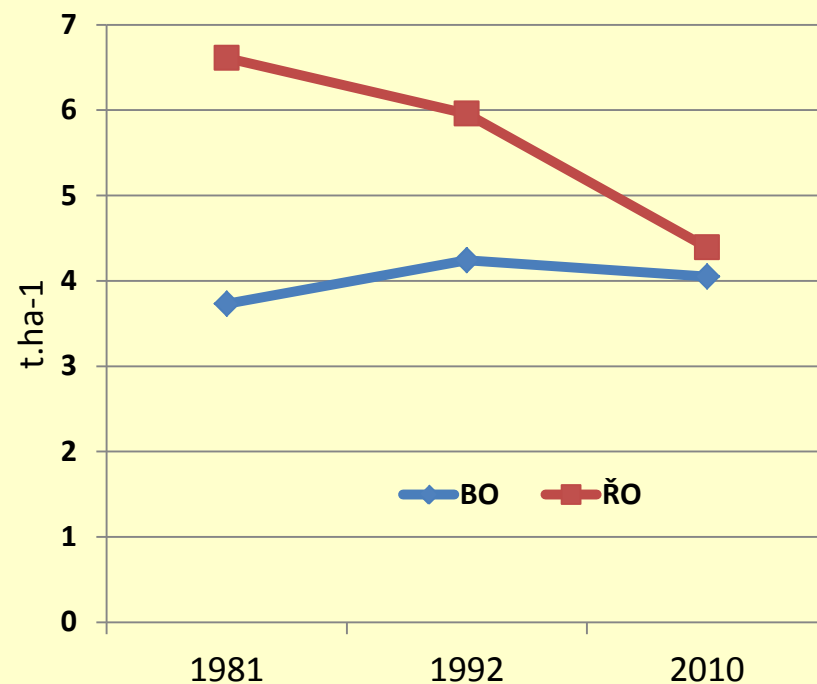


Změny výnosů ječmene a pšenice u dlouhodobě nehnojené kombinace

Ječmen jarní - 1. Nehnojená



Pšenice ozimá - 1. Nehnojená



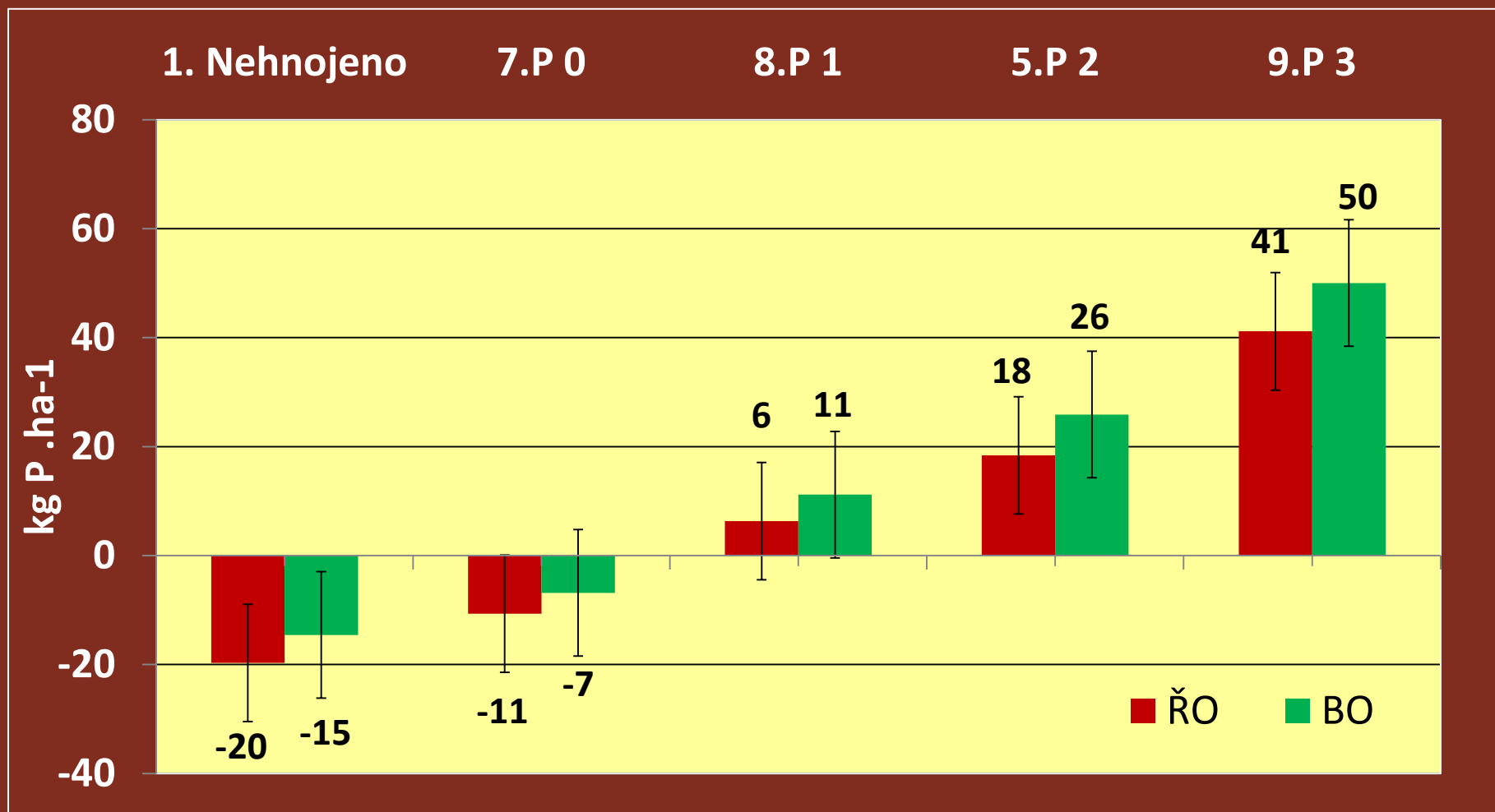
Porovnání účinnosti ZÁSObNÍHO a KAŽDOROČNÍHO hnojení (OJ.ha⁻¹) v řepařské oblasti

kombinace hnojení obě celkem 260 kg č.ž. ha⁻¹	hlavní produkt	relativně %	vedlejší produkt	relativně %	celkem	relativně %
5.N2P2K2 zásobně	6,44	100	0,94	100	7,38	100
12.N2P2K2 každoročně	6,80	105,59	1,33	141,49	8,13	110,34

Posouzení účinnosti VÁPŇENÍ ($\text{OJ} \cdot \text{ha}^{-1}$) v bramborářské oblasti

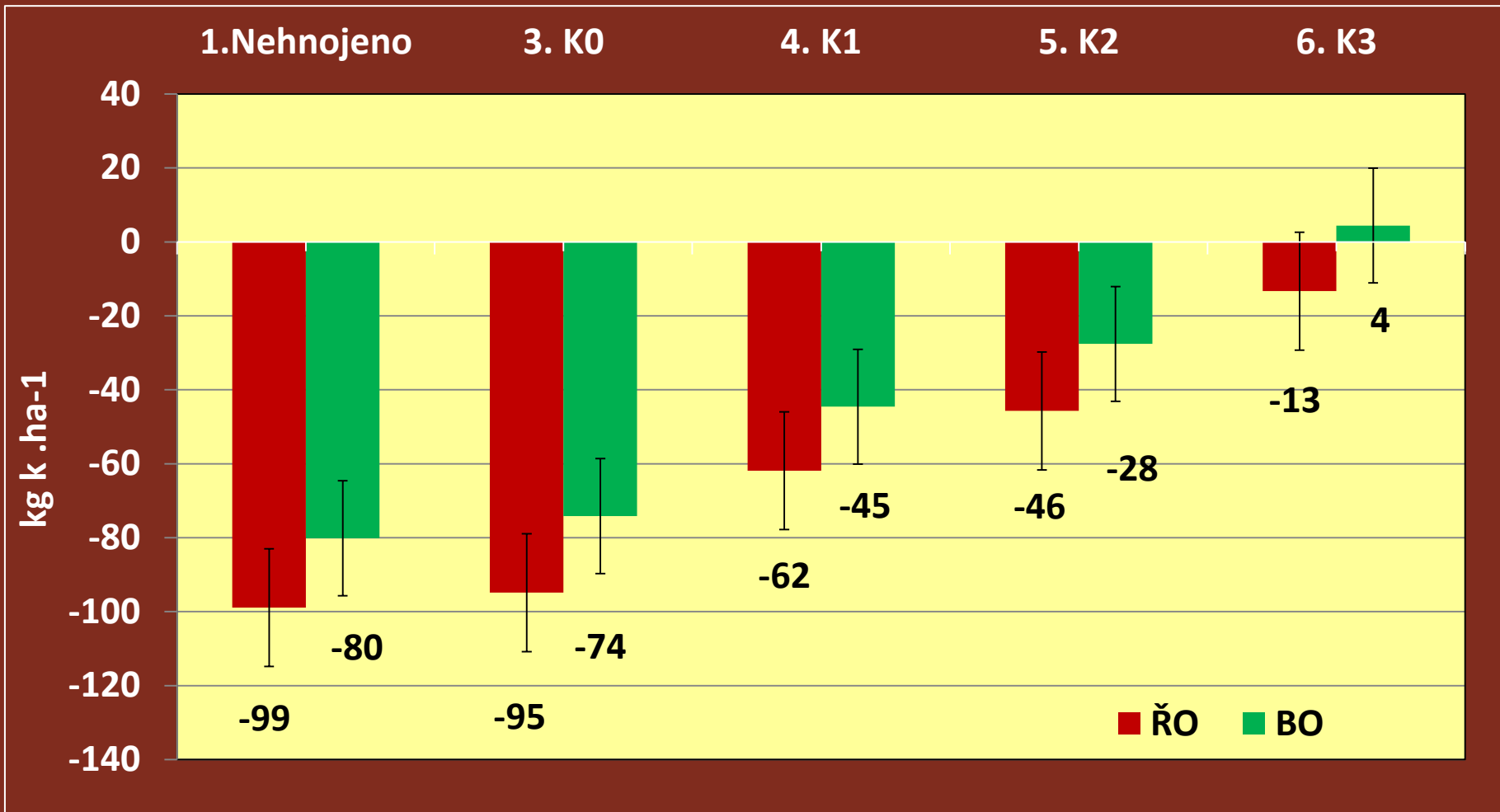
kombinace hnojení obě celkem 390 kg č.ž. ha^{-1}	hlavní produkt	relativně %	vedlejší produkt	relativně %	celkem	relativně %
11.N3P3K3 vápněno	6,32	100	0,75	100	7,07	100
12.N3P3K3 nevápňěno	6,22	98,42	0,74	98,66	6,96	98,44
kombinace hnojení obě celkem 390 kg č.ž. ha^{-1} CHRASTAVA	hlavní produkt	relativně %	vedlejší produkt	relativně %	celkem	relativně %
11.N3P3K3 vápněno	6,52	100	0,78	100	7,40	100
12.N3P3K3 nevápňěno	5,76	88,21	0,85	97,70	6,61	89,32 -10,7 %

Bilance FOSFORU za sledované období



- P1= 30 kg P.ha⁻¹ vyrovnaná bilance
- rozdíl mezi HP a VP nevýrazný, bilanční přebytek v BO vyšší než v ŘO
- výraznější zvyšování zásoby přístupného P od komb. 5. P2, tj. cca 40 kg P.ha⁻¹

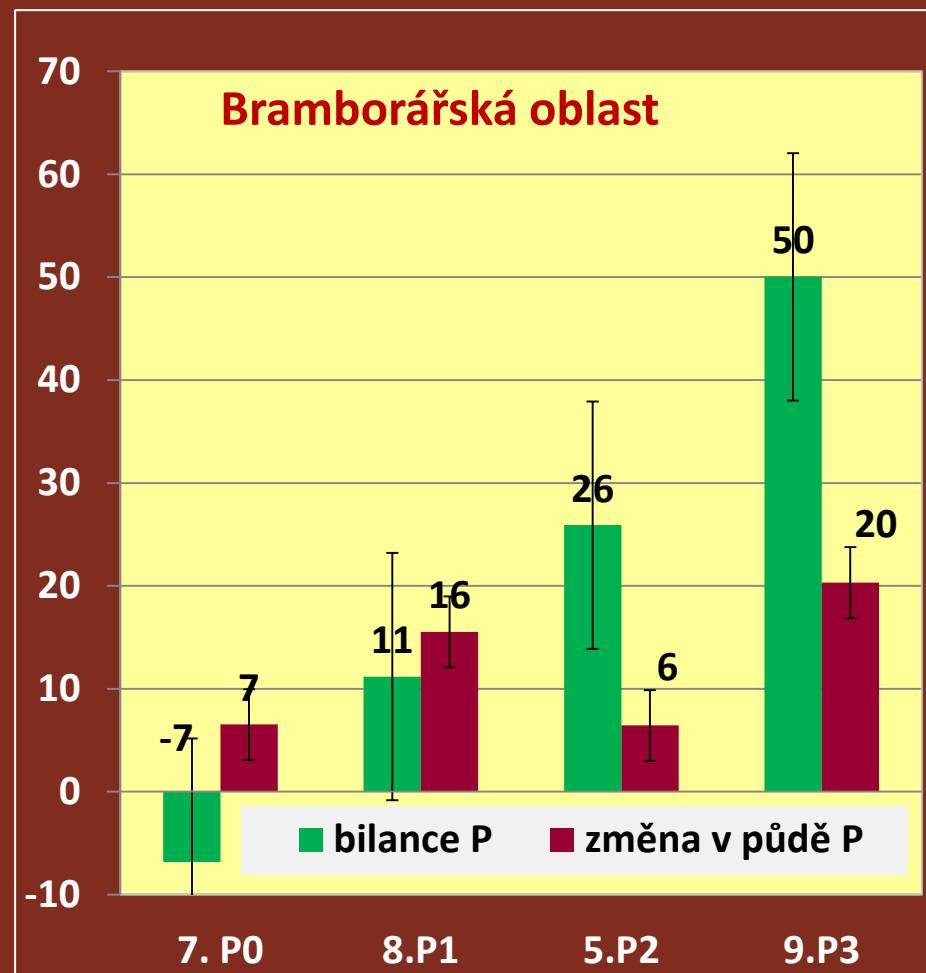
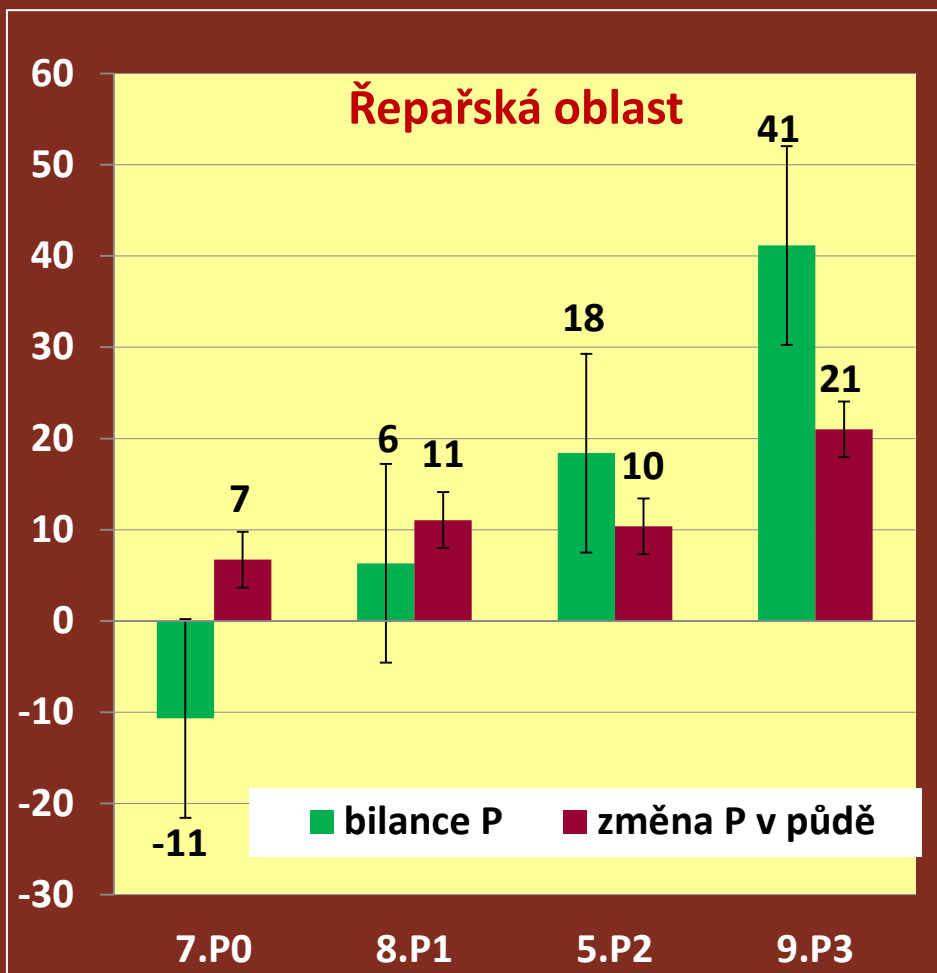
Bilance DRASLÍKU za sledované období



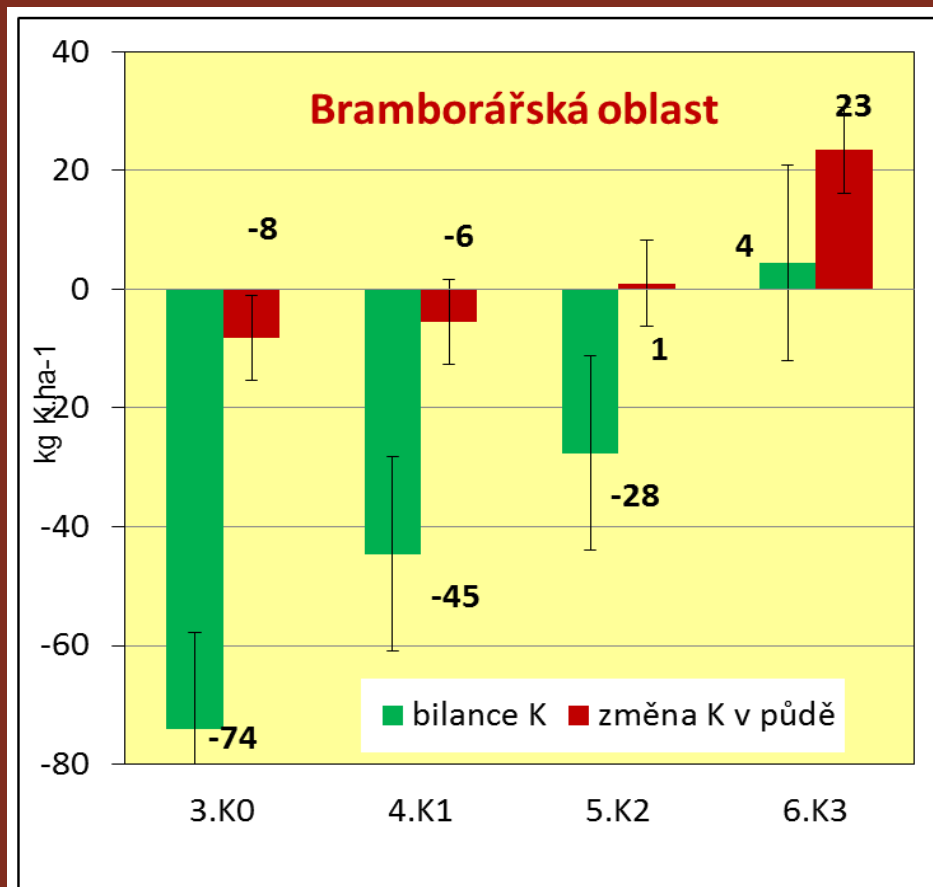
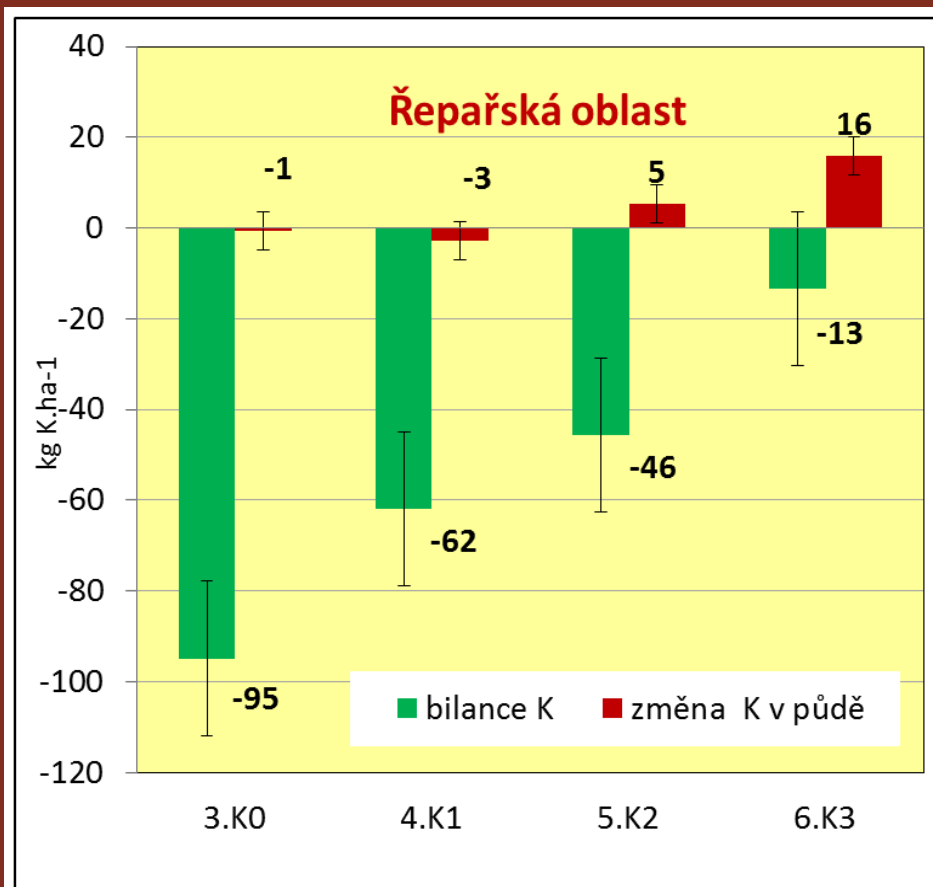
BO - K3 = 116 kg K.ha⁻¹ mírný přebytek 4 kg K.ha⁻¹

ŘO - K3 = 131 kg K.ha⁻¹ záporná bilance -13 kg K.ha⁻¹

Porovnání bilance P ($kg.ha^{-1}$) s obsahem přístupného P v půdě ($mg.kg^{-1}$) rozdíl průměrných hodnot z let 1981-1983, 2000-2002 a 2009-2011



Porovnání bilance K ($kg \cdot ha^{-1}$) s obsahem přístupného K v půdě ($mg \cdot kg^{-1}$) rozdíl průměrných hodnot z let 1981-1983, 2000-2002 a 2009-2011



Jaká je účelná úroveň hnojení ?

Výrobní oblast	živina	potřeba živin v minerálních hnojivech (kg.ha ⁻¹)		
		podle výnosu	podle bilance	podle obsahu v půdě
řepařská	N	80	160	nestanoveno
	P ₂ O ₅	50	50	30
	K ₂ O	80	150	100
	Celkem	210	360	

bramborářská	N	90	140	nestanoveno
	P ₂ O ₅	80	50	30
	K ₂ O	110	150	150
	Celkem	280	340	

Doporučení pro dobrou produkci a udržitelnou zásobenost půdy

100-120 kg N.ha⁻¹	30 kg P₂O₅.ha⁻¹	100-150 kg K₂O.ha⁻¹	=230-300 kg.ha⁻¹
-------------------------------------	---	--	------------------------------------

100,7 kg N.ha⁻¹	11,3 kg P₂O₅.ha⁻¹	6,5 kg K₂O.ha⁻¹	= 111,8 kg.ha⁻¹
-----------------------------------	---	--	-----------------------------------

Možnosti řešení

- Posílení živočišné výroby – zlepšení osevních postupů, vyšší přidaná hodnota v zemědělství, větší zaměstnanost v zemědělství i zpracovatelství
- Osevní sledy – zařazení jetelovin a luskovin pro alternativní využití – energetika, technické využití, proteinová krmiva jako náhrada sóji
- Zvýšené využívání kompostů z BRO (resp. BRKO) – k dispozici je poměrně značné množství odpadní organické hmoty, komposty z ní vyrobené by bylo možné primárně směřovat na pozemky postižené erozí
- Recyklace živin, alternativní zdroje (popely, vedlejší produkty atd.)

Možnosti řešení - obecně

- Přesměrování dotací tak, aby skutečně poskytovaly nějakou přidanou hodnotu státu - daňovému poplatníku.
- Zvýšení zájmu veřejnosti o zemědělství ve vazbě na životní prostředí
- Lepší povědomí vlastníků půdy o hospodaření na jimi pronajatých pozemcích

Možnosti řešení – slepé uličky

- **Svalovat vinu na:**
 - Evropskou unii
 - Klimatickou změnu
 - Politiky
 - Osud
- **Spoléhat na:**
 - Evropskou unii
 - Více minerálních hnojiv a pesticidů, případně „zázračné“ preparáty
 - Dovoz levných a kvalitních potravin ze zahraničí...)
 - Zázrak

Závěry

- pokles stavů hospodářských zvířat s sebou přinesl rozpad osevních postupů, ústup víceletých píceňin a absenci organického hnojení
- předplodinová hodnota a luskovin zcela nedoceňována
- hodnota víceletých píceňin z hlediska vlivu na stav půdy, její úrodnost a stabilitu rovněž není nikde zohledněna
- na půdu a její úrodnost je třeba nahlížet jako na důležitý prvek dobrého životního prostředí

Závěry

- funkčnost stávajícího nastavení dotací z pohledu péče o půdní úrodnost a uchování či posílení mimoprodukčních funkcí je přinejmenším diskutabilní
- zemědělství nemůže být nahlíženo jako podnikání jako každé jiné, alespoň ne v podmínkách, kdy do něj plynou desítky miliard od státu
- zachování produkčních i mimoprodukčních funkcí půdy je (respektive musí být) strategickým zájmem státu



Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Děkuji za pozornost

Ing. Miroslav Florián, Ph.D.

miroslav.florian@ukzuz.cz

telefon: 543 548 331

mobil: 737 267 104