

Vliv organického a minerálního hnojení na výnos a kvalitu produkce a půdní vlastnosti – představení dlouhodobého polního pokusu IOSDV

Martin Káš
Výzkumný ústav rostlinné
výroby, v.v.i.



VÚRV
Výzkumný ústav
rostlinné výroby

Odborný seminář

Lukavec

16.6.2023

Charakteristika pokusných stanovišť

Charakteristika		Lukavec	Ivanovice n. H.
Nadmořská výška (m n. m.)		610	225
Zeměpisná šířka (sev.š.)		49°34'00"	49°19'
Zeměpisná délka (vých.d.)		14°59'30"	17°05'
Zemědělská výrobní oblast a podoblasti	oblast	B2 - bramborářská	Ř1 - řepařská
	region	MT4 – mírně teplý	T2 - teplý
Pedologická charakteristika	půdní typ	KM - Kambizem	CMm - černozem
	půdní druh	písčitohlinitá	hlinitá
	matečný substrát	rula	spraš
Průměrná teplota (°C)		7,5	9,36
Průměrné srážky (mm)		694	558,4



Metodika polního pokusu

- **Metodika polního pokusu je dána zařazením do mezinárodní řady dlouhodobých pokusů IOSDV**
- Tříhonný osevní postup – okopanina (brambory – Lukavec, cukrovka-Ivanovice) – oz. pšenice – oz. ječmen
- Velikost sklizňové parcely 18 m²
- 3 opakování
- Všechny plodiny jsou pěstovány každý rok – 162 parcel/stanoviště/rok
- Na všech parcelách se používá chemická ochrana rostlin
- Klasický způsob zpracování půdy
- Nepoužívají se morforegulátory a podobné přípravky
- Výsevek – obilniny 4 MKS/ha, cukrovka – 1 VJ/ha, brambory – cca 43 tis. hlíz/ha

Výživa a hnojení

- Tři systémy organického hnojení
 - - Bez organického hnojení
 - - Dávka 30 t/ha chlévského hnoje 1x za tři roky, vždy k okopanině
 - - Zaoraná sláma obilnin v dávce 5 t/ha po ječmenu a pšenici + 50 kg N/ha na podpoření rozkladu slámy + meziplodina (svazenka a hořčice – 1x za 3 roky po ječmeni)

Schéma a dávky minerálního hnojení

Varianta	N (kg/ha)								P	K
	Obilniny (ozimý pšenice + ozimý ječmen)					okopanina			P [kg/ha]	K [kg/ha]
	ZD	RD	PD	KD	Σ	ZD	O	Σ	ZD	ZD
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N0 + P, K	0	0	0	0	0	0	0	0	35	83
N1 + P, K	20	20	0	0	40	25	25	50	35	83
N2+ P, K	40	40	0	0	80	50	50	100	35	83
N3+ P, K	40	40	40	0	120	75	75	150	35	83
N4+ P, K	40	40	40	40	160	100	100	200	35	83

Legenda: ZD - základní dávka, RD - regenerační dávka, PD - produkční dávka, KD - kvalitativní dávka, O - první přihnojení

Použitá hnojiva:

N - hnojiva: LAV – ledek amonný s vápencem – 27% N

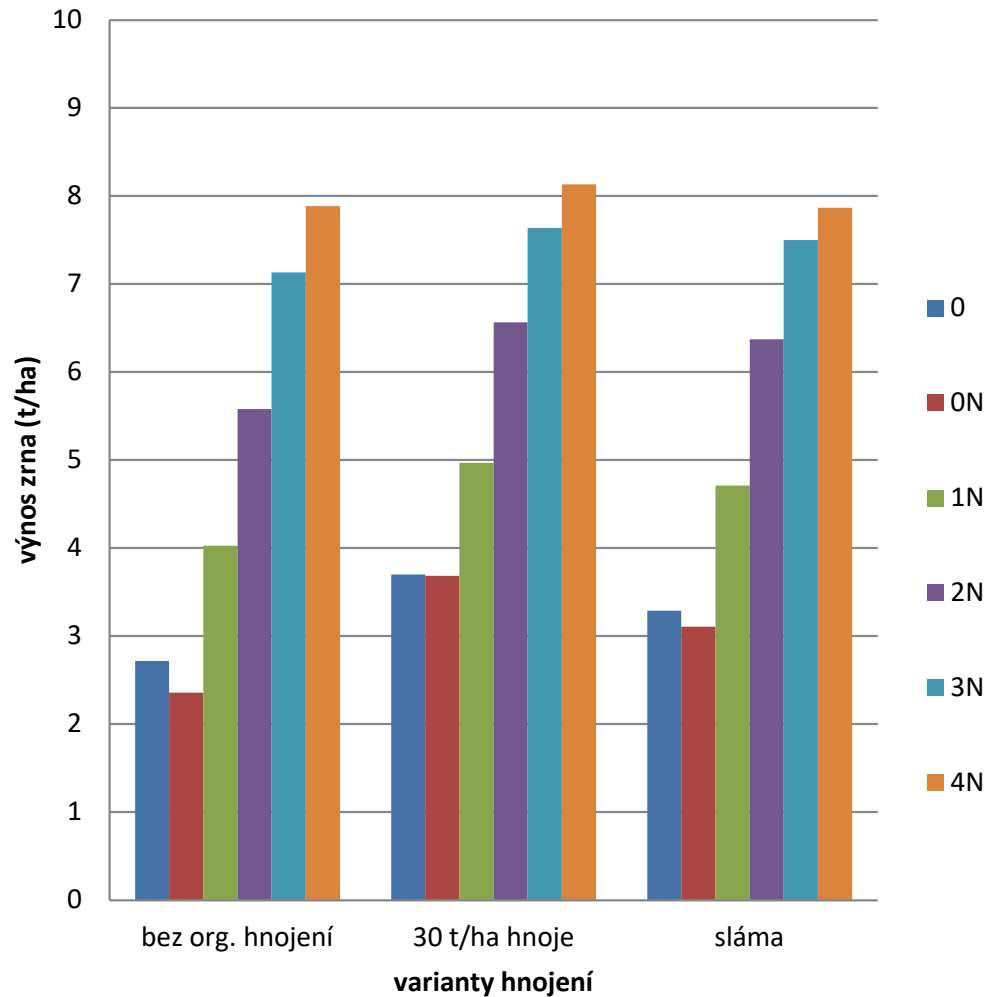
SA – síran amonný – 20,5 N%

P – hnojiva: TSP - trojitý superfosfát – 20 - 21% P₂O₅

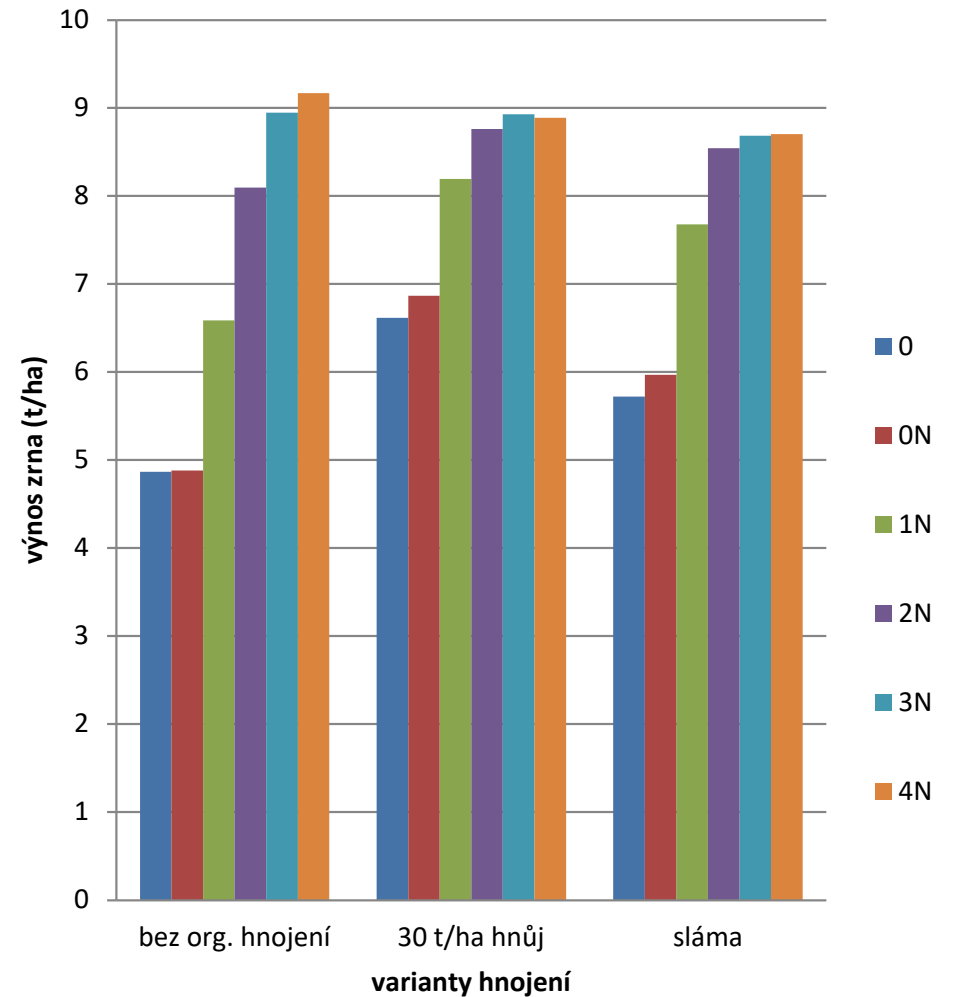
K – hnojiva: DS – draselná sůl – 60% K₂O

Výnos zrna pšenice ozimé (t/ha), odrůda Cubus (2007-2016)

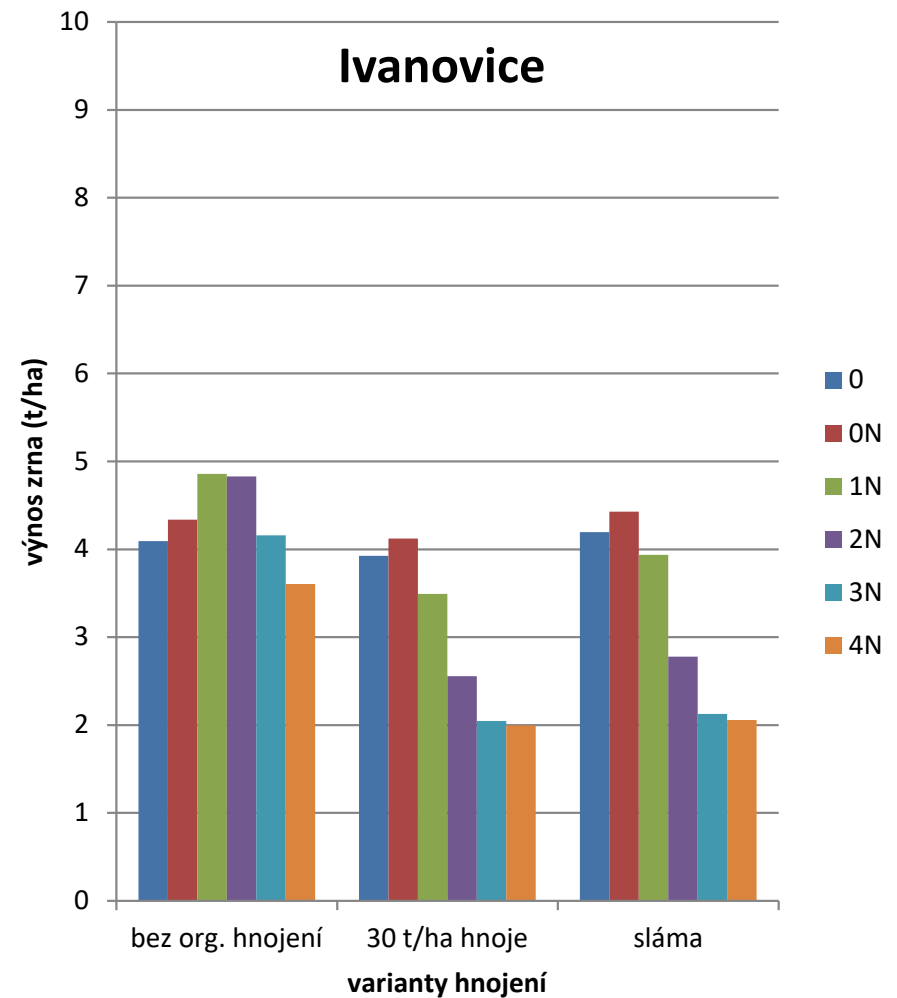
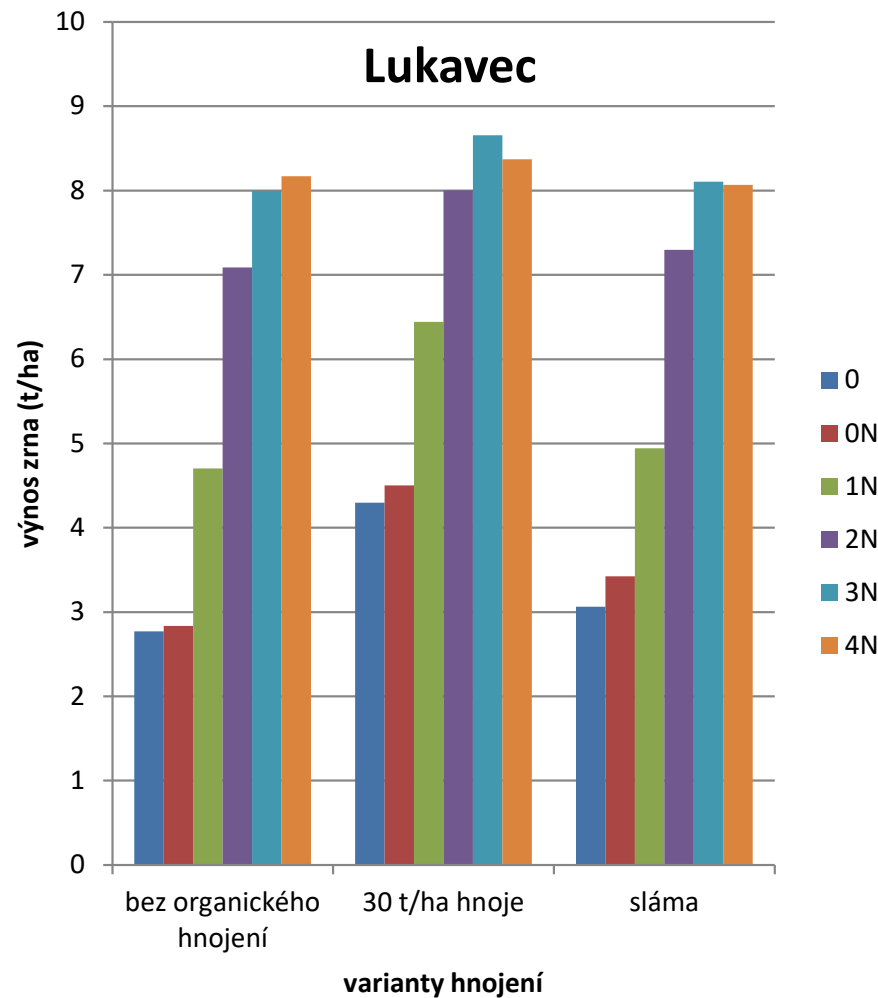
Lukavec



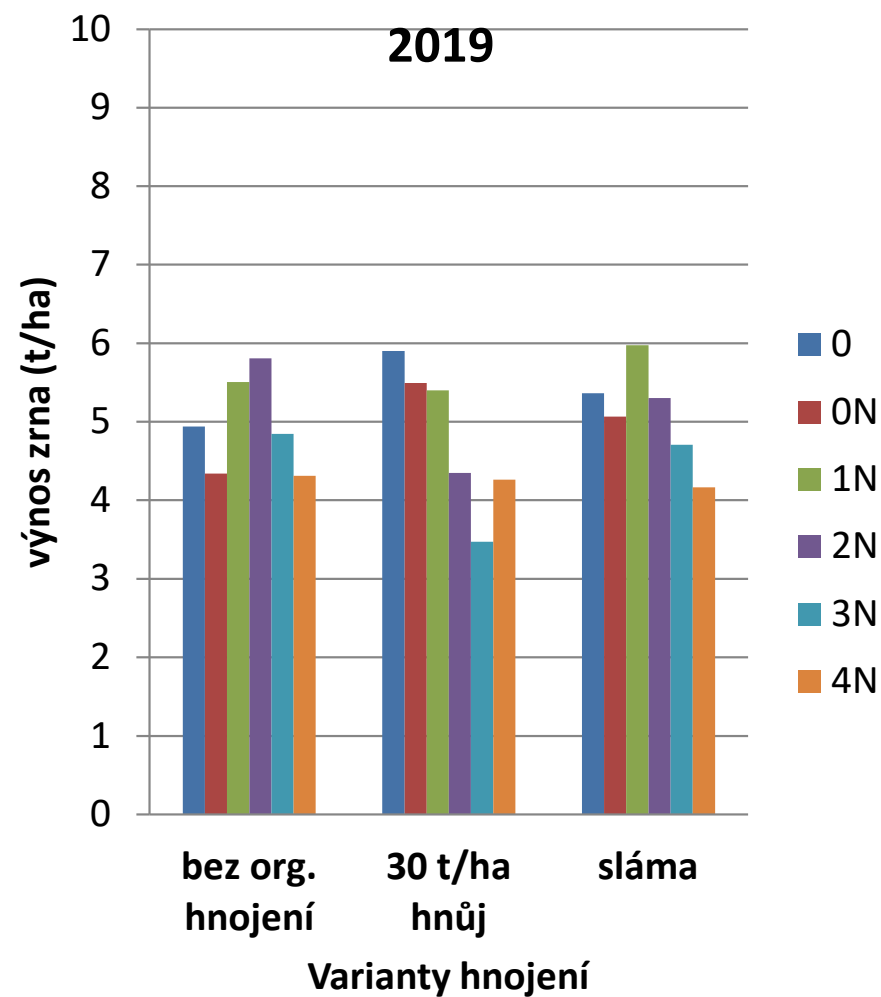
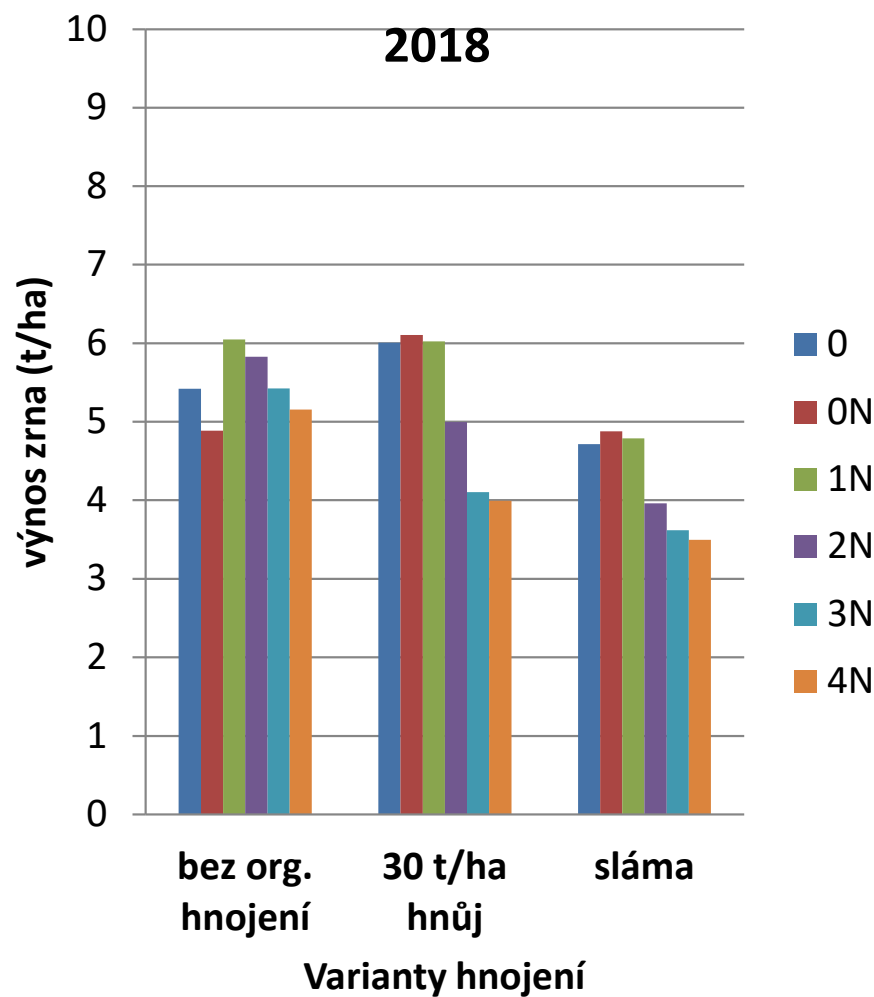
Ivanovice n. H.



Výnos zrna pšenice ozimé (t/ha), odr. Cubus, 2017

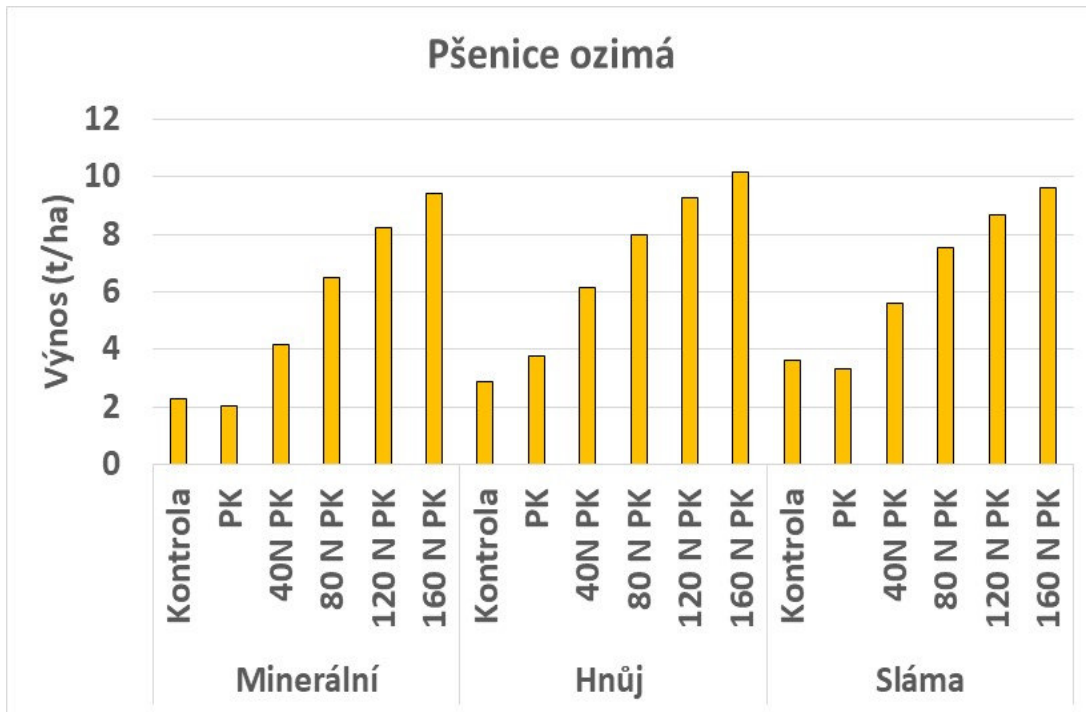


Výnos zrna pšenice ozimé (t/ha) odrůda Cubus v Ivanovicích na Hané

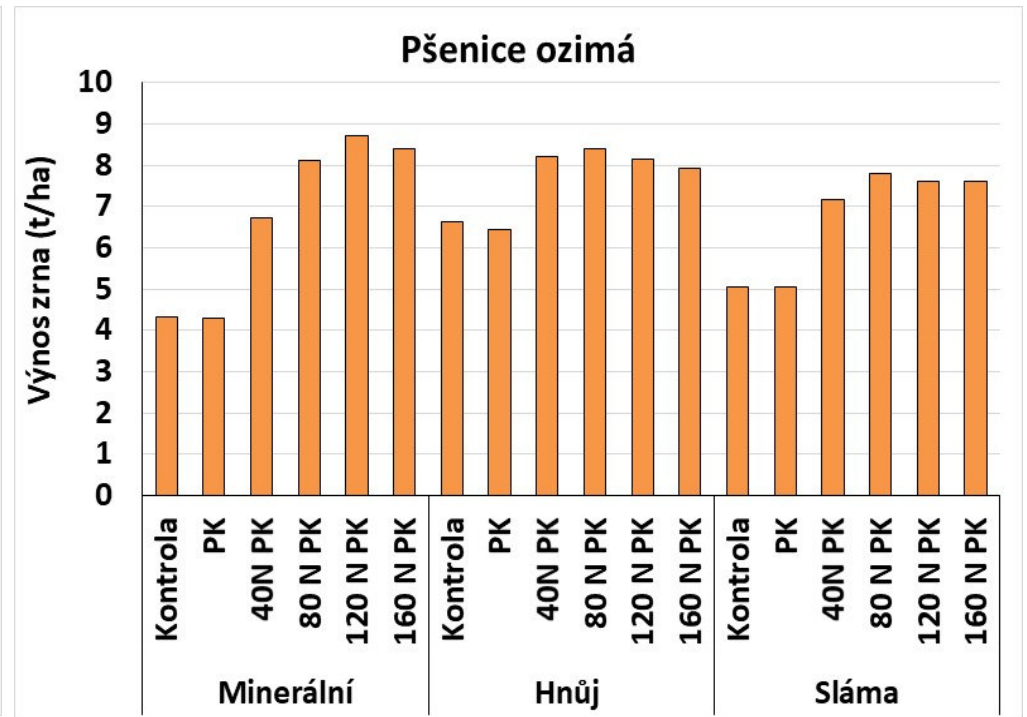


Výnos zrna pšenice ozimé v roce 2022

Lukavec



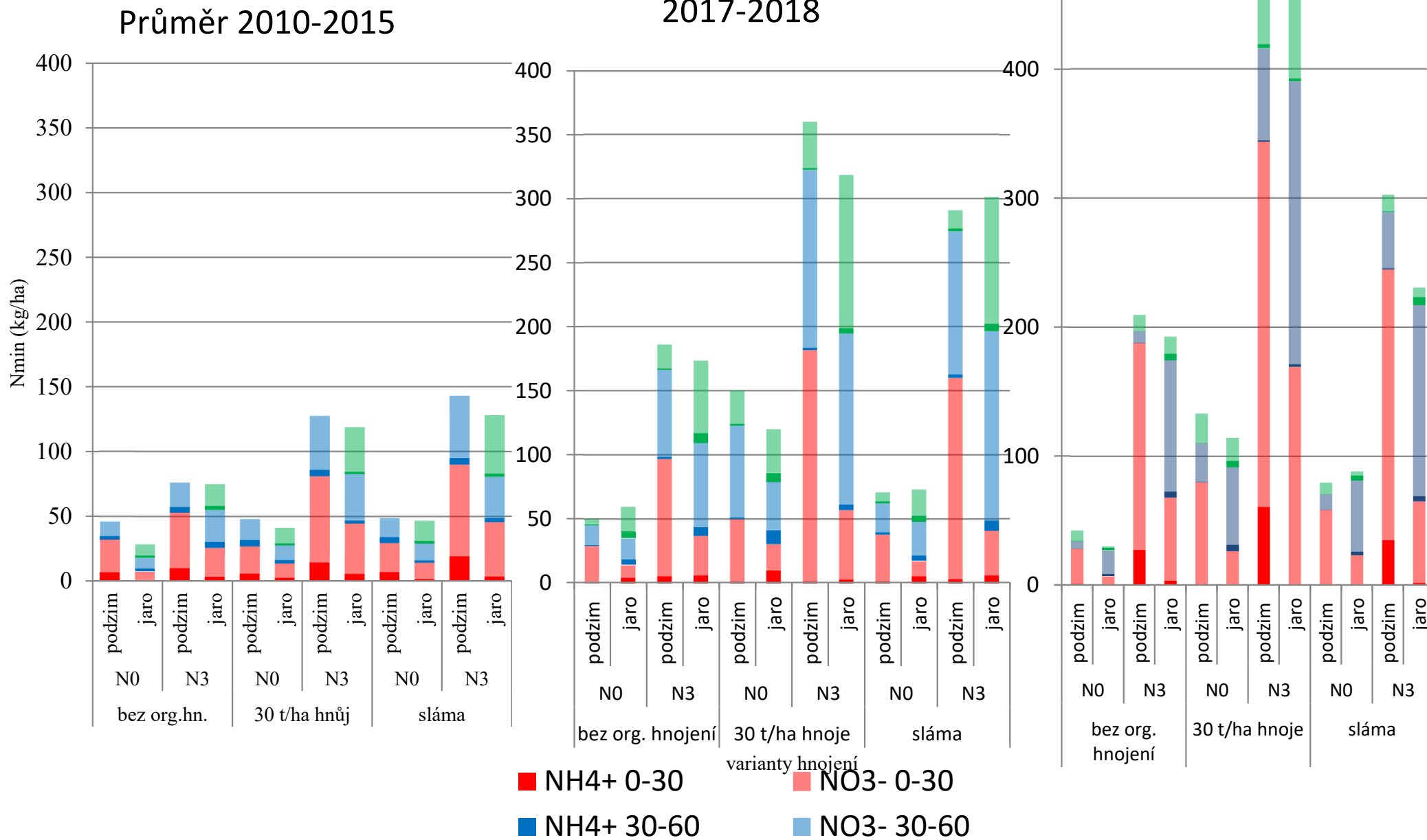
Ivanovice na Hané



A large, dark brown pile of manure is the central focus, situated in a field of dry, brown grass. In the background, there is a dense forest of evergreen and deciduous trees, some showing autumn colors. A tall metal power line tower stands to the right, with several power lines stretching across the sky. The sky is overcast with grey clouds.

Dusík

Obsah Nmin v půdě v Ivanovicích





P, K, Mg, Ca

Stanovení prvků K, Mg, P, Ca

- Dvě metody dle extrakčního činidla

Mehlich 3 – metoda velmi robustní, vhodná především pro státní správu (ÚKZUZ) – pro stanovení hnojení je tato metoda nevhodná

Činidlo obsahuje tyto chemické látky:

- Kyselina octová, fluorid amonný, kyselina dusičná, EDTA, dusičnan amonný,
- Roztok dosahuje pH 2,5 (neodpovídá vlastnostem půdy)
- Roztok dostane z půdy i živiny, na které si rostlina nesáhne – hodnoty Mehlich 3 jsou vyšší než u KVK
- Významný rozdíl u P (cca 4-5x vyšší hodnoty než u KVK)

KVK (kationtová výměnná kapacita) – metoda používá jako činidlo octan amonný.

- Lépe simuluje stav v půdě – vystihuje zastoupení jednotlivých živin v sorpčním komplexu

Přepočet z mg/kg na kg/ha

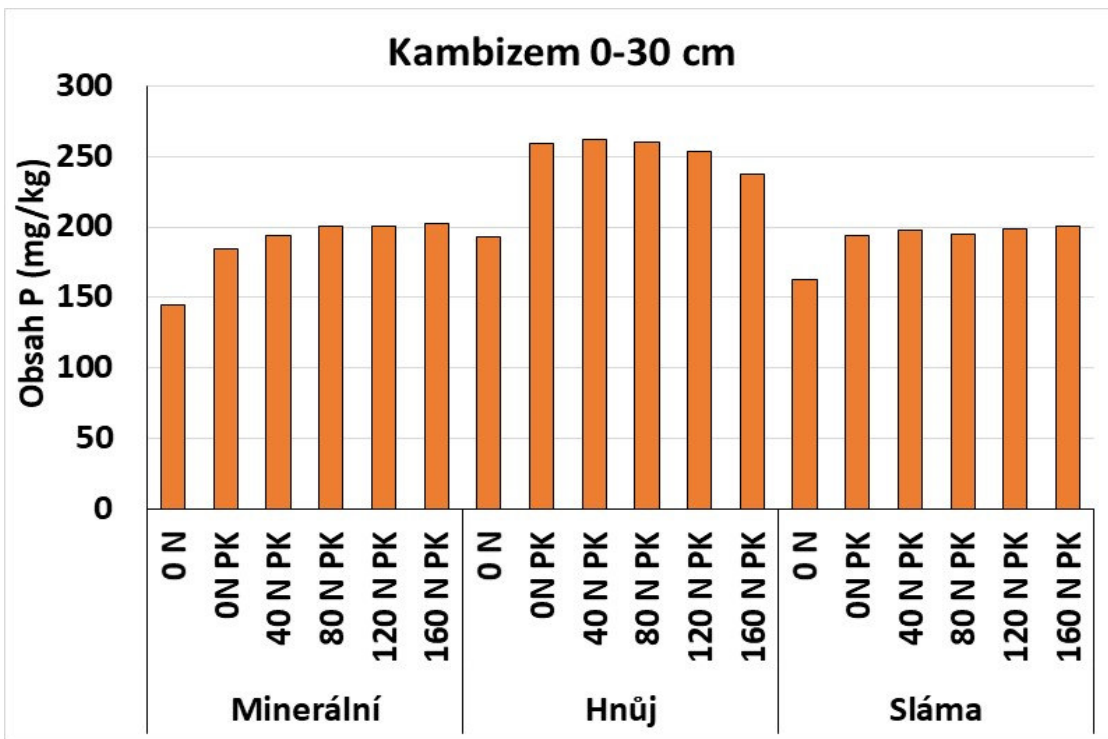
- mocnost ornice – 30 cm - 0,3m objem půdy na 1 ha:
 $0,3 \text{ m} \times 10\,000 \text{ m}^2 = \mathbf{3\,000 \text{ m}^3}$
- obj. hmotnost půdy - 0,8 - 1,8 g/cm³ = 0,8-1,8 t/m³
 $\mathbf{1,2 \text{ t/m}^3}$ (lehké půdy) - 1,4 t/m³ (těžké půdy)
- hmotnost půdy v ornici:
 $\mathbf{3000 \text{ m}^3} \times \mathbf{1,2 \text{ t/m}^3} = 3\,600 \text{ t/ha} = 3\,600\,000 \text{ kg/ha}$
- mg/kg = 1 ppm = 1 miliontina 1 ppm z 3 600 000 = 3,6
- $\mathbf{1 \text{ mg/kg} = 3,6 \text{ kg/ha}}$



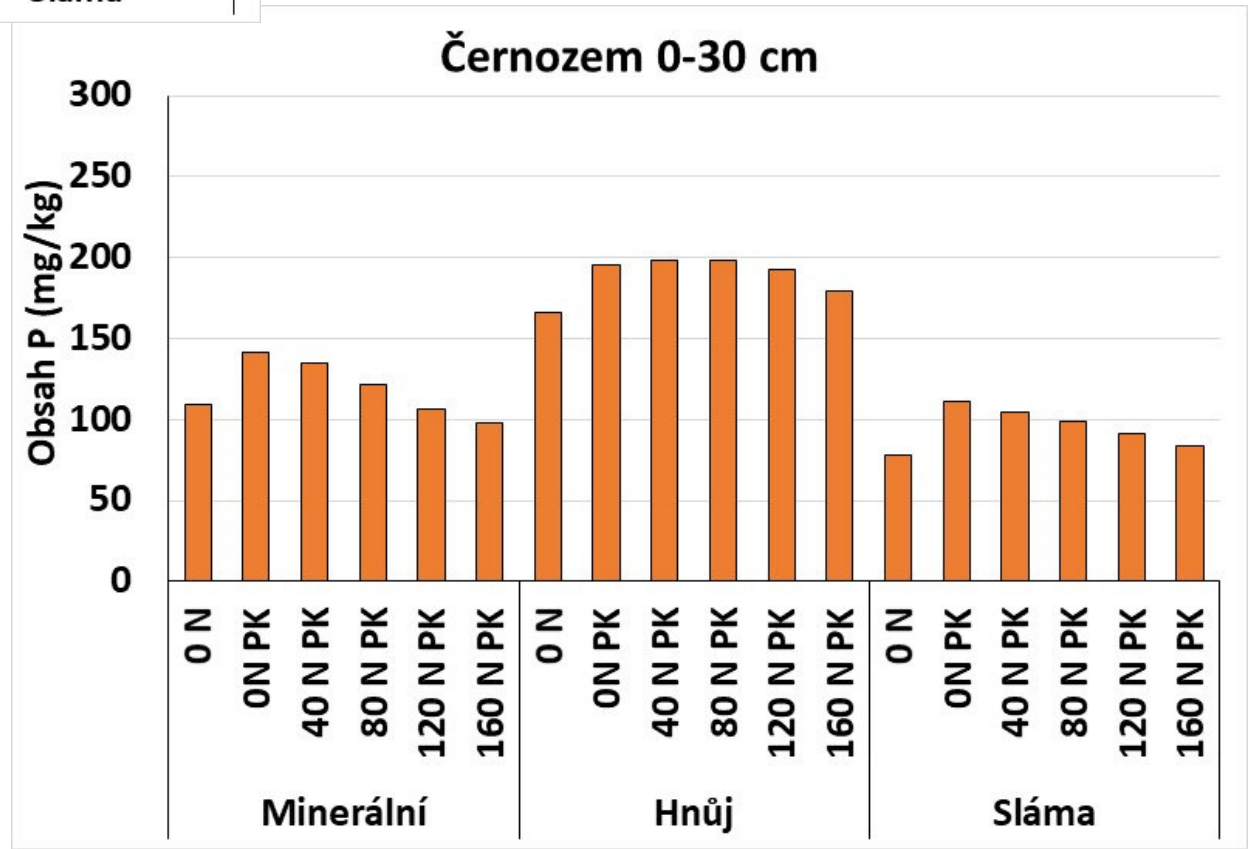
Správný poměr živin v půdě (K:Mg:Ca)

- Optimální poměr živin (kationtů) v půdě by měl být **1:3:10** (K:Mg:Ca)
- Tento údaj KVK se uvádí v milivalech – 1mval =1 mg H – atomová hmotnost H = 1
- mval – ekvivalent – atomová hmotnost prvku/mocností
- K – atom. hmotnost – $39,9/1 = \underline{\underline{39,9 \text{ mval}}}$
- Mg – atom. Hmotnost – $24,3/2 = \underline{\underline{12,15 \text{ mval}}}$
- Ca – atom. hmotnost – $40/2 = \underline{\underline{20 \text{ mval}}}$
- **Údaje z laboratoře se dělí hodnotou mval daného prvku**
- **Poměr prvků se vztahuje k draslíku (K)**

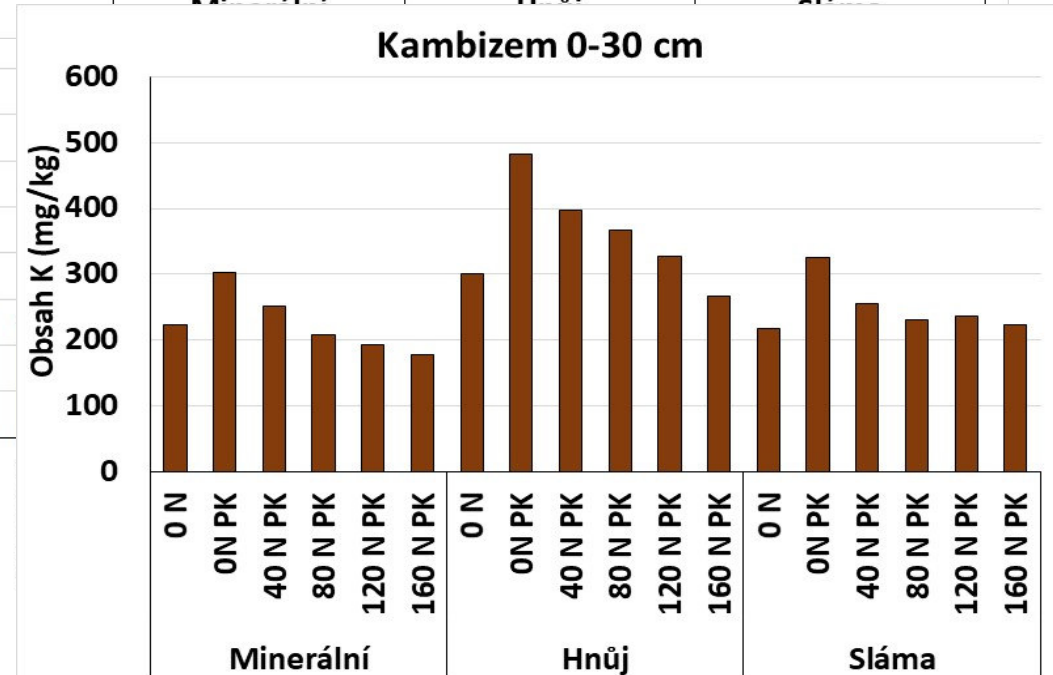
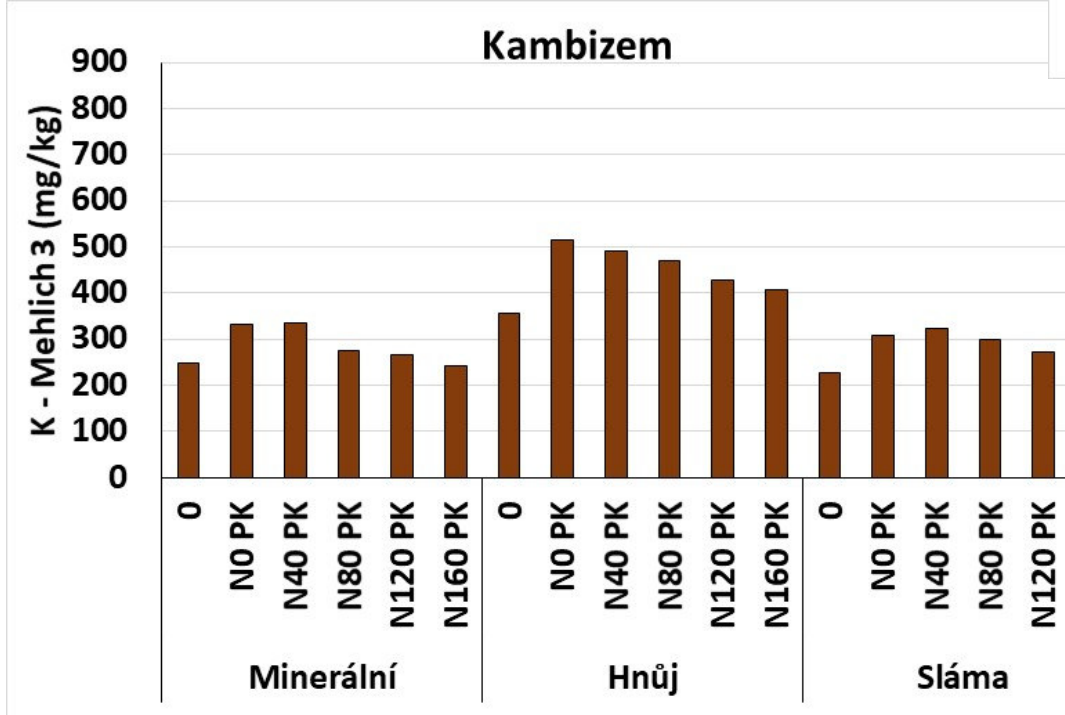
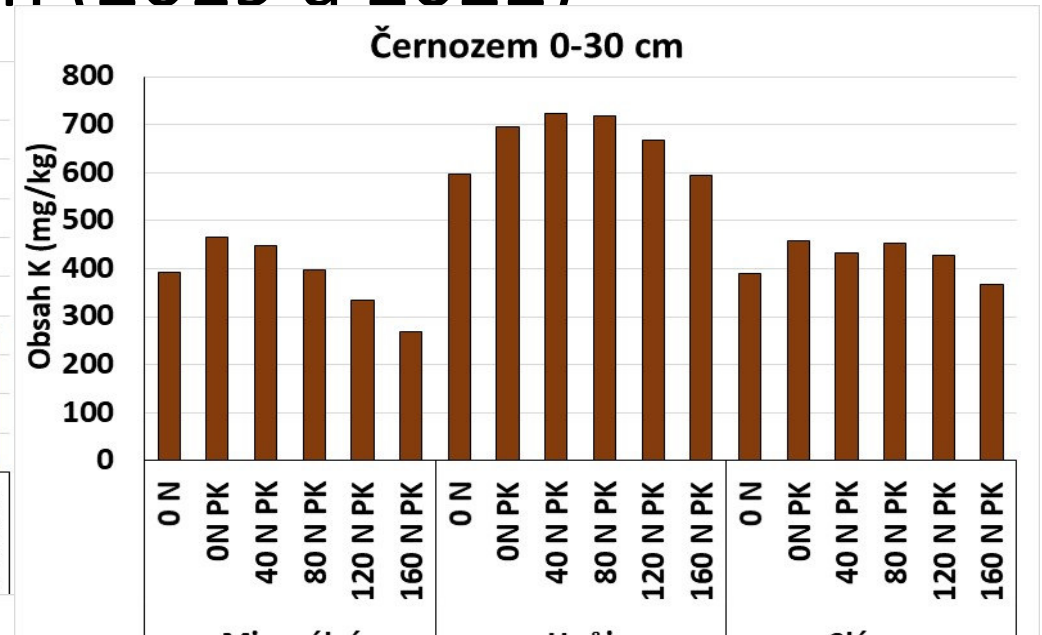
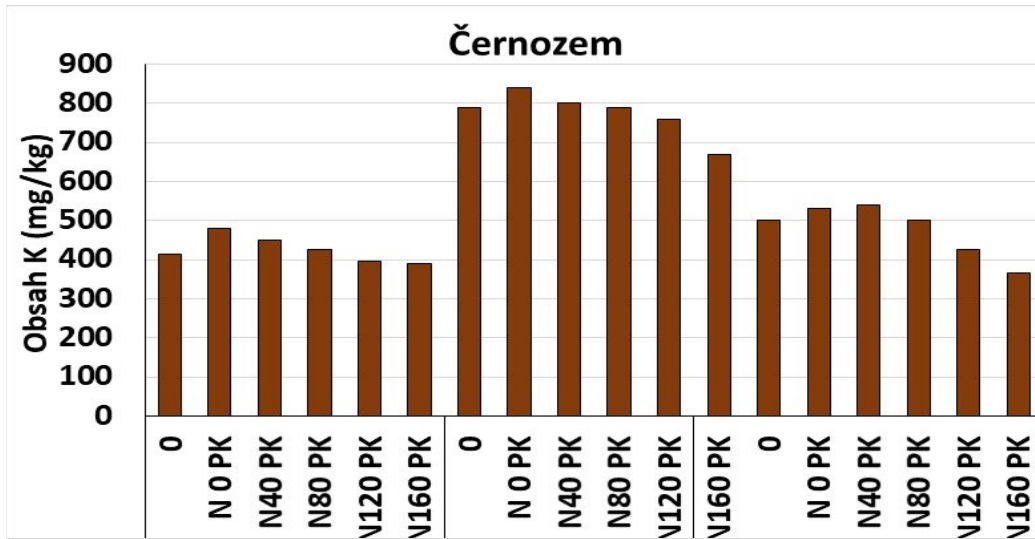




O
Obsah P v půdě



Změny obsahu K v půdě po vynechání K hnojení po třech letech (2019 a 2022)



Kritéria hodnocení obsahu fosforu, draslíku a hořčíku (Mehlich III)

obsah	FOSFOR (mg.kg ⁻¹)		DRASLÍK (mg.kg ⁻¹)			HOŘČÍK (mg.kg ⁻¹)		
			půda			půda		
	SP ¹)	ICP-OES ²)	lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká
nízký	do 50	do 55	do 100	do 105	do 170	do 80	do 105	do 120
vyhovující	51-80	56-85	101-160	106-170	171-260	81-135	106-160	121-220
dobrý	81-115	86-125	161-275	171-310	261-350	136-200	161-265	221-330
vysoký	116-185	126-200	276-380	311-420	351-510	201-285	266-330	331-460
velmi vysoký	nad 185	nad 200	nad 380	nad 420	nad 510	nad 285	nad 330	nad 460

Uhlík, organická hmota v půdě



Uhlík v přírodě

- V atmosféře v podobě CO_2
- Ve vodě rozpuštěný $\text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ (kys. uhličitá)
- V biosféře – základní prvek každé organické hmoty
- V litosféře v podobě fosilií (zemní plyn, ropa, uhlí, rašelina, atd..)
- V půdě – půdní organická hmota, huminové kyseliny a huminy
- Je nosičem energie v ekosystému planety Země
- Přenos C ze vzduchu do biomasy a půdy přes proces fotosyntéza
- Opačný proces – respirace (dýchání)
- **Cílem zemědělce je dostat co nejvíce C ze vzduchu do půdy a tam ho udržet co nejdéle, v přijatelné formě (HK: FK)**

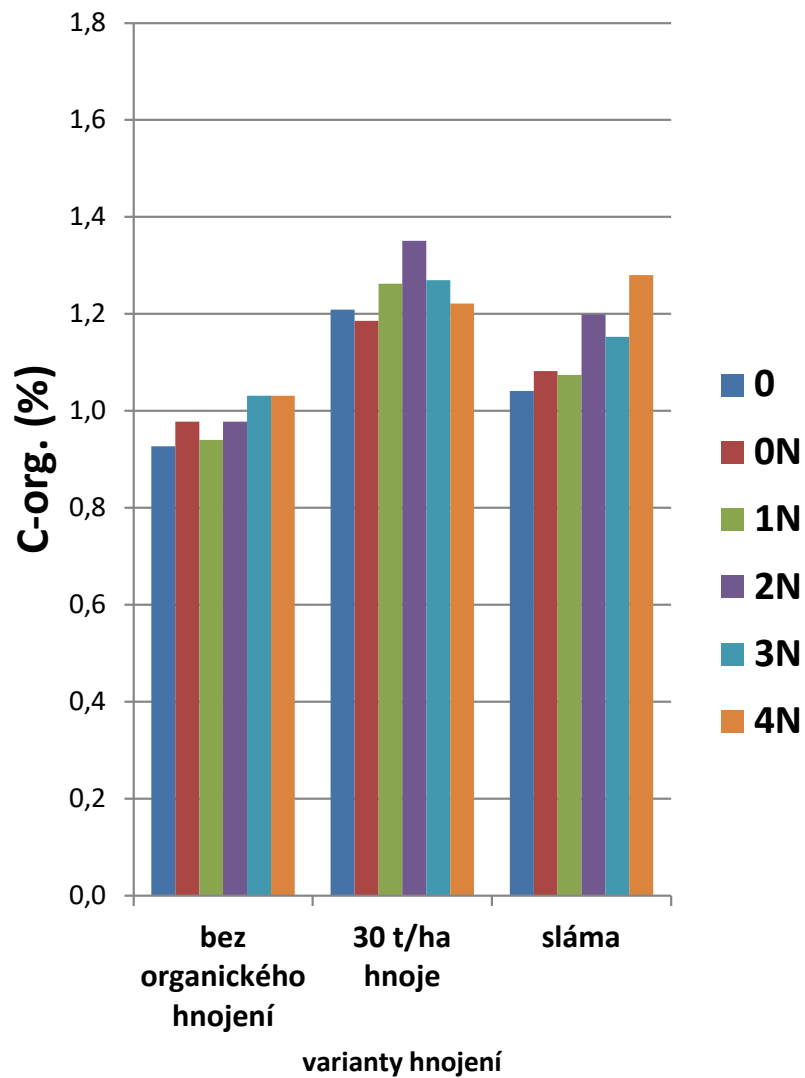
Jak udržet uhlík (organickou hmotu) v půdě

- Podporovat fotosyntézu a omezovat respiraci
- Omezit mechanické zpracování půdy, především v letních měsících
- Pravidelné dodávání statkových a organických hnojiv do půdy
- Výběr vysokostébelných odrůd
- Zelené hnojení
- Meziplodiny
- Pěstování pícnin a víceletých kultur – odpadá každoroční kultivace

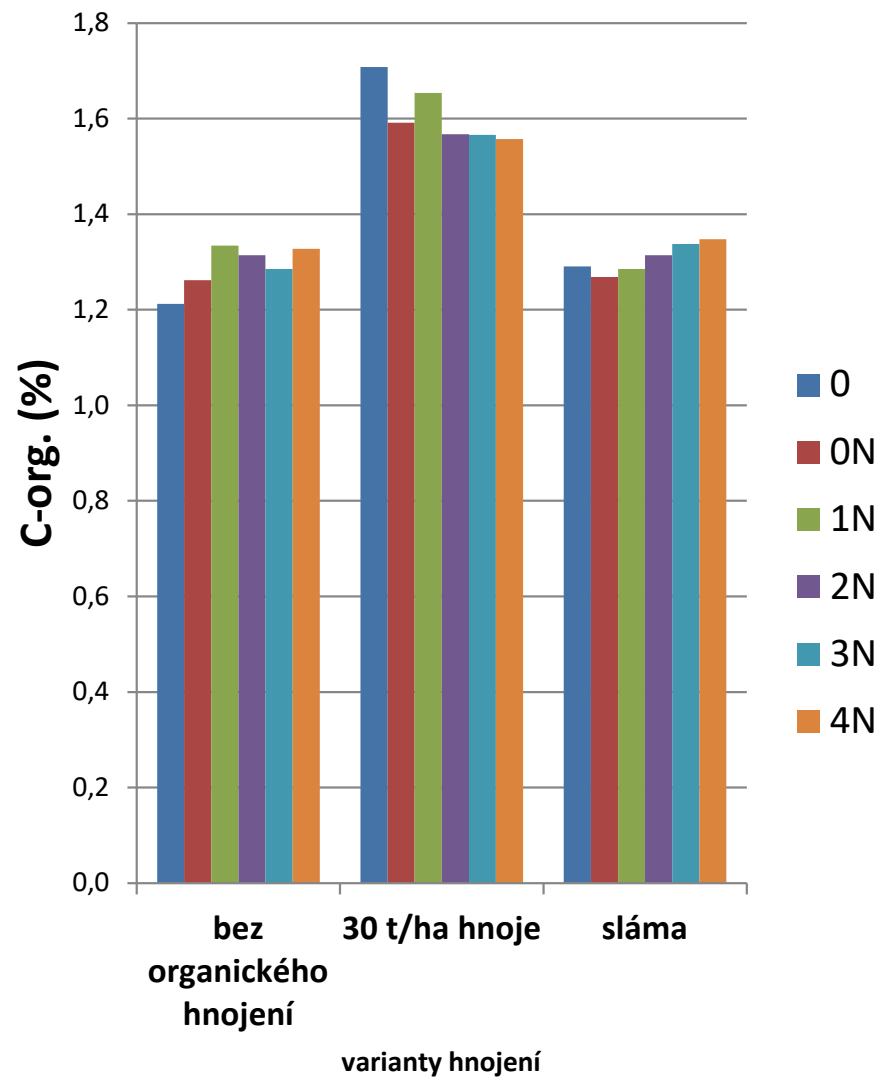


Vliv organického hnojení na obsah organického uhlíku v půdě po 35 letech

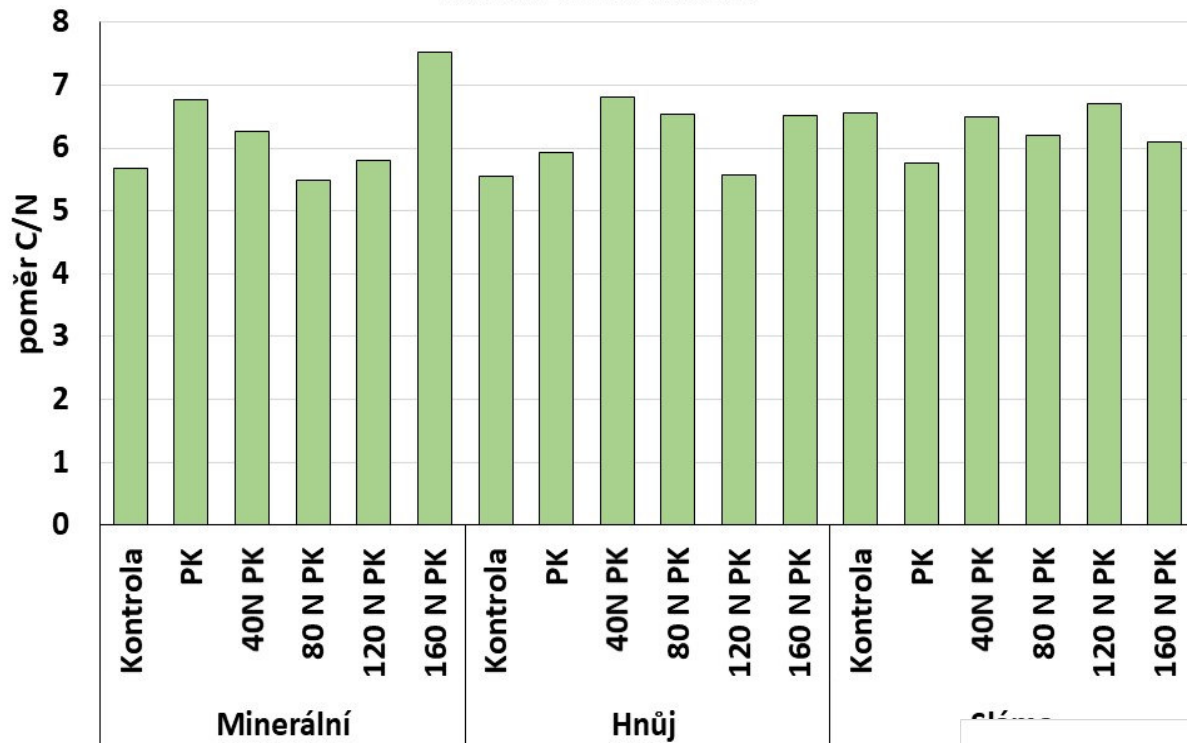
C-org. (%) - IOSDV, Lukavec



C-org. (%) - IOSDV, Ivanovice n.H.

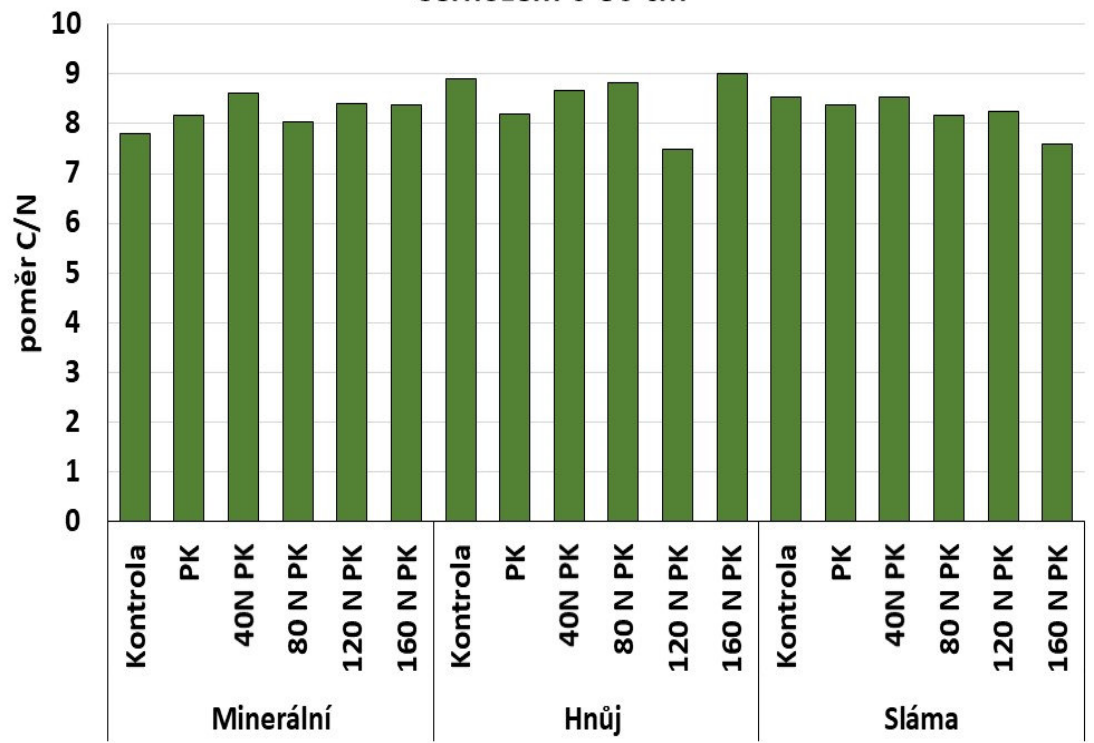


Kambizem 0-30 cm



Poměr C/N
v půdě

Černozezem 0-30 cm



Děkuji za pozornost

