



Výživářské zkoušky ÚKZÚZ
1972 - 2022

Záštitu nad akcí převzal ministr zemědělství Zdeněk Nekula.



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vliv různých intenzit hnojení na výnosy a agrochemické vlastnosti půdy v podmínkách závlahy

Silvie Jančíková

Brno, 7. 9. 2022



Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský





Charakteristika pokusného místa

Výrobní oblast: kukuřičná

Nadmořská výška: 171 m

Průměrná roční teplota: 9,6 °C

Průměrný roční úhrn srážek: 461 mm

Půdní typ: Černozem na spraši

Půdní druh: Hlinitá půda

Hladina spodní vody: pod 6 m



Schéma pokusné plochy



Stupňování všech živin

1. Hnůj
2. Hnůj + N1P1K1
3. Hnůj + N2P2K2
4. Hnůj + N3P3K3

Hnůj 2 x za osevní sled ke kukuřici a k bramborám v dávce 40 t/ha

Stupňování draslíku

7. Hnůj + N2P2K1
3. Hnůj + N2P2K2
8. Hnůj + N2P2K3

Vápnění 2 x za osevní sled, po pšenici ozimé, dle agrochemického rozboru půdy

Stupňování fosforu

5. Hnůj + N2P1K2
3. Hnůj + N2P2K2
6. Hnůj + N2P3K2

Zásobní a každoroční hnojení

3. Hnůj + N2P2K2 (hnojeno zásobně)
9. Hnůj + N2P2K2 (hnojeno každoročně)

Stupňování všech živin

1. Hnůj
2. Hnůj + N1P1K1
3. Hnůj + N2P2K2
4. Hnůj + N3P3K3

Hnůj 2 x za osevní sled ke kukuřici a k bramborám v dávce 40 t/ha

Stupňování draslíku

7. Hnůj + N2P2K1
3. Hnůj + N2P2K2
8. Hnůj + N2P2K3

Vápnění 2 x za osevní sled, po pšenici ozimé, dle agrochemického rozboru půdy

Stupňování fosforu

5. Hnůj + N2P1K2
3. Hnůj + N2P2K2
6. Hnůj + N2P3K2

Zásobní a každoroční hnojení

3. Hnůj + N2P2K2 (hnojeno zásobně)
9. Hnůj + N2P2K2 (hnojeno každoročně)

+ závlaha
+ 4 lyzimetry

hnůj

hnůj +
N1P1K1

hnůj +
N2P2K2

hnůj +
N2P2K2



Osevní postup

Pšenice ozimá
Ječmen jarní
Kukuřice na siláž
Ječmen jarní
Brambory
Pšenice ozimá
Vojtěška
Vojtěška



Osevní sledy

1. 1978 – 1986
2. 1987 – 1994
3. 1995 – 2002
4. 2003 – 2010
5. 2011 – 2018
6. 2019 - 2026

Dávky živin (kg/ha)

N: N1 41, N2 69, N3 97

P₂O₅: P1 50, P2 75, P3 100

K₂O: K1 145, K2 210, K3 275

Forma živin

N: Základní hnojení: síran amonný (21 % N)
Přihnojení na list: ledek amonný s
vápencem (27,5 % N)

P: Granulovaný superfosfát (7,8 % P)

K: Draselná sůl (50 % K)





Hodnocení pokusu, prováděné analýzy



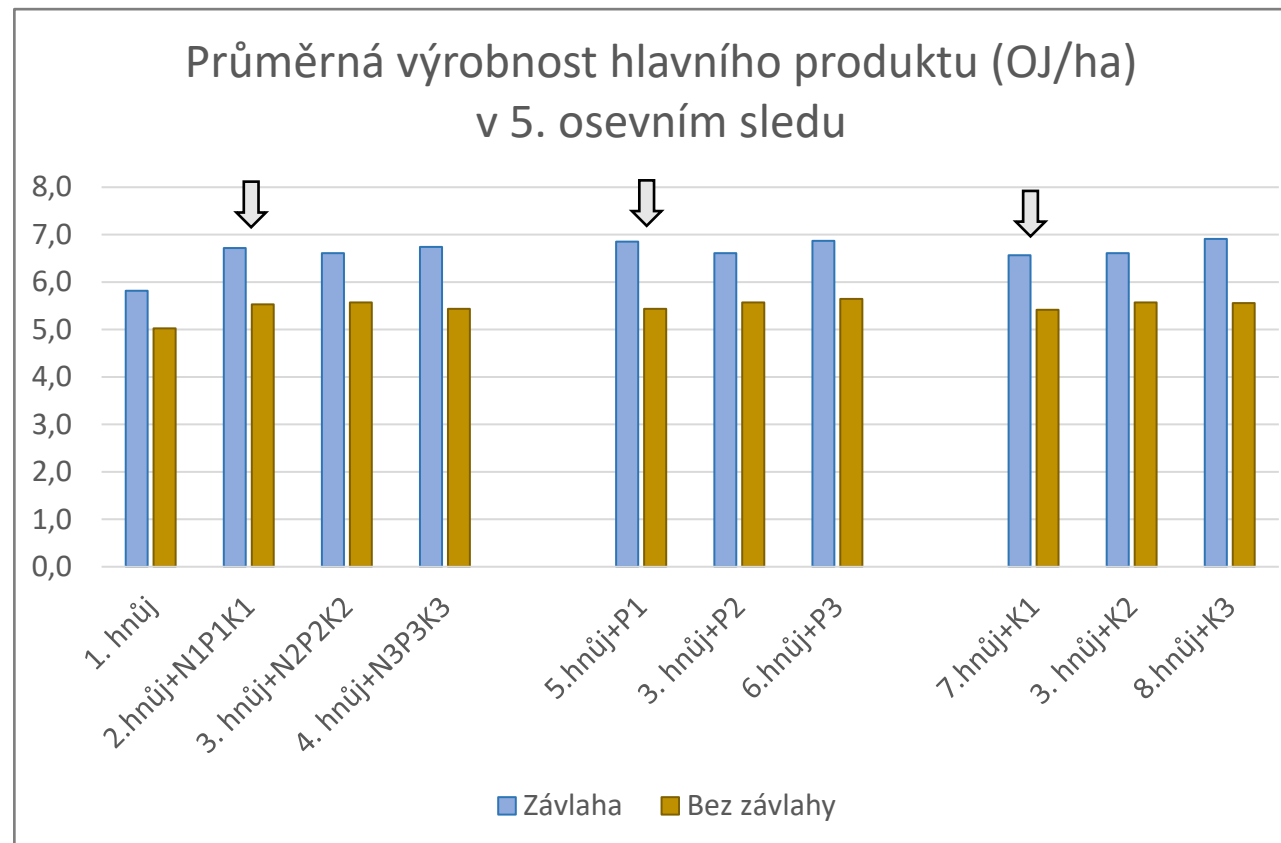
- Vzorčky rostlin: výnos hlavního a vedlejšího produktu a v nich obsah živin
- Půdní vzorky: pH/CaCl₂, Obsah přístupných živin a mikroelementů (Mehlich 3)
Parametry půdní organické hmoty C_{tot}, N_{tot}, C_{ox}, glomalin, Q 4/6 (NIR)
- Lyzimetry: množství eluátu
Eluát, srážková a závlahová voda: stanovení nitratového a čpavkového dusíku, stanovení Cl, pH, P, K, Mg, Ca, Na, SO₄
Půda: Stanovení N_{min} ve 3 termínech – na jaře před vyhnojením, po sklizni a před zámrzem

Vliv hnojení na výnos



Závlaha	Výnos OJ/ha	%
hnůj	5,82	100 %
Hnůj + N1P1K1	6,72	115,5
Hnůj + P1	6,85	117,7
Hnůj + K1	6,57	112,9

Bez závlahy	Výnos OJ/ha	%
hnůj	5,03	100 %
Hnůj + N1P1K1	5,53	110,1
Hnůj + P1	5,44	108,2
Hnůj + K1	5,42	107,8



Nejúčinnější je vstup N, P a K již v nejnižší dávce, největší nárůst výnosu oproti variantě hnojené pouze hnojem, statistická průkaznost (N1 = 41 kg/ha, P1 = 50 kg/ha, K1 = 145 t/ha)

Průměrné závlahové dávky

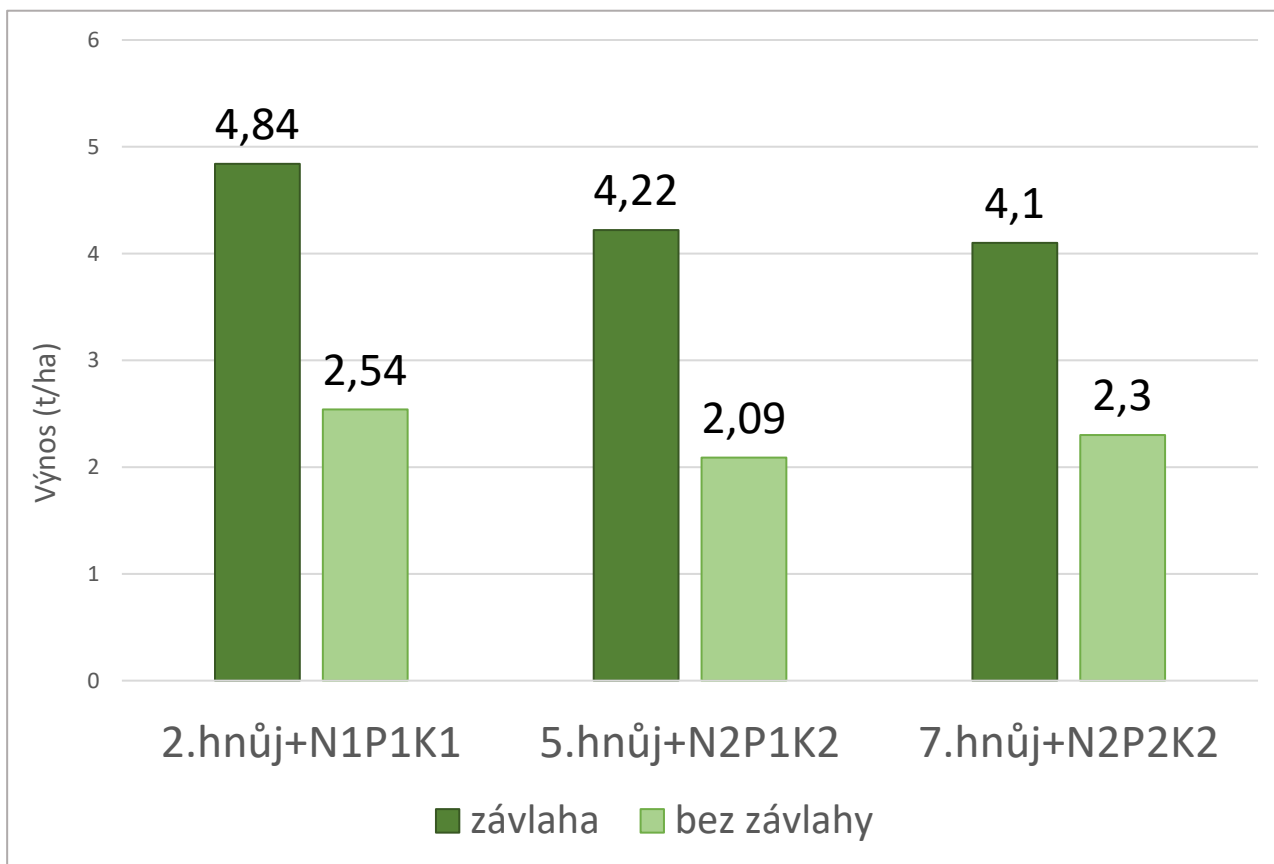


Příklad aplikovaných závlah, 5. osevní sled, průměrně za rok dodáno 66 mm, významně na závlahu reaguje ječmen, v 5. osevním sledu ječmen v roce 2012 (doplňková závlaha v květnu, srážky 32,3 mm)

Rok	Plodina	Měsíc závlahy	Srážkový úhrn (mm)	Průměrná teplota	Dávky závlahové vody (mm)	Závlaha celkem (mm)
2010/11	pšenice	květen	49,1	15,2	30	30
2011/12	ječmen	květen	32,3	16,8	30+30	60
2012/13	kukuřice	červen	81,7	18,1	30	
2013/14	ječmen	květen	74,8	14,6	30	60
		červen	46,8	18,9	30	
2014/15	brambory	červen	14,3	19,4	30+30	90
		červenec	24,2	23,3	30	
2015/16	pšenice	květen	45,5	15,5	30+30	80
		červen	28,1	19,9	20	
2016/17	Vojtěška zásev	srpen	19,5	22,0	30+30+30+30	120
2017/18	vojtěška	duben	23,1	15,0	30	90
		červen	38,1	20,9	30+30	



Výnos zrna ječmene (t/ha) r. 2012,
odrůda Sladar, vliv závlahy + 2 t/ha



Ekonomický přínos závlahy

Ječmen (Sladar, 2012):
+ 2 t/ha, 60 mm závlahové vody,
úspora asi 2360 Kč/ha
(průměr z pokusu + 1 t/ha)

Pšenice (Secese, 2011):
+ 0,5 t/ha, 30 mm závlahové vody
úspora + 500 Kč/ha

Ceny zemědělských výrobců v září 2021
(zdroj SZIF)

Ječmen krmný 4 179 Kč/t

Pšenice potravinářská 4 982 Kč/t



Průměrný roční živin vstup živin v závlahové vodě (průměr za dobu trvání pokusu)

Rok	závlaha mm	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	pH	P	K	Mg	Ca	SO ₄ ⁻
Průměr 1985-2018	70,97	5,23	0,92	7,86	0,44	12,14	31,09	35,36	66,57

Bilance živin za poslední ukončený osevní sled,
vstupy: hnůj, srážky, závlaha (pro obě plochy)

Bilance při nejvyšší úrovni hnojení

					Závlaha	Bez závlahy
N	hnůj	hnůj + N1P1K1	hnůj + N2P2K2	hnůj + N3P3K3	- 33	- 9
P	hnůj	hnůj + P1	hnůj + P2	hnůj + P3	+ 35	+ 160
K	hnůj	hnůj + K1	hnůj + K2	hnůj + K3	+ 139	+ 171
Mg	Všechny varianty				+ 26	+ 15
Ca	Všechny varianty				+ 107	+ 77



Obsah přístupných živin (mg/kg) na konci 5. osevního sledu (rok 2018), Mehlich 3

Varianty	P		K		Mg		Ca	
	Z	BZ	Z	BZ	Z	BZ	Z	BZ
1. CHM	70,3	87,8	220	221	470	247	3420	3290
2. CHM + N ₁ P ₁ K ₁	95,6	168	278	445	426	242	3230	3340
3. CHM + N ₂ P ₂ K ₂	139	167	351	441	421	225	3280	3200
4. CHM + N ₃ P ₃ K ₃	187	220	509	611	396	244	3160	3240
5. CHM + N ₂ P ₁ K ₂	110	143	378	457	398	222	3950	3210
6. CHM + N ₂ P ₃ K ₂	133	255	305	569	419	215	3250	2930
7. CHM + N ₂ P ₂ K ₁	113	183	294	378	430	243	3200	3290
8. CHM + N ₂ P ₂ K ₃	143	193	441	620	385	210	4680	2910
9. CHM + N ₂ P ₂ K ₂	126	171	335	428	415	227	3140	3210

▲ Vysoký až velmi vysoký obsah



Poměr K:Mg

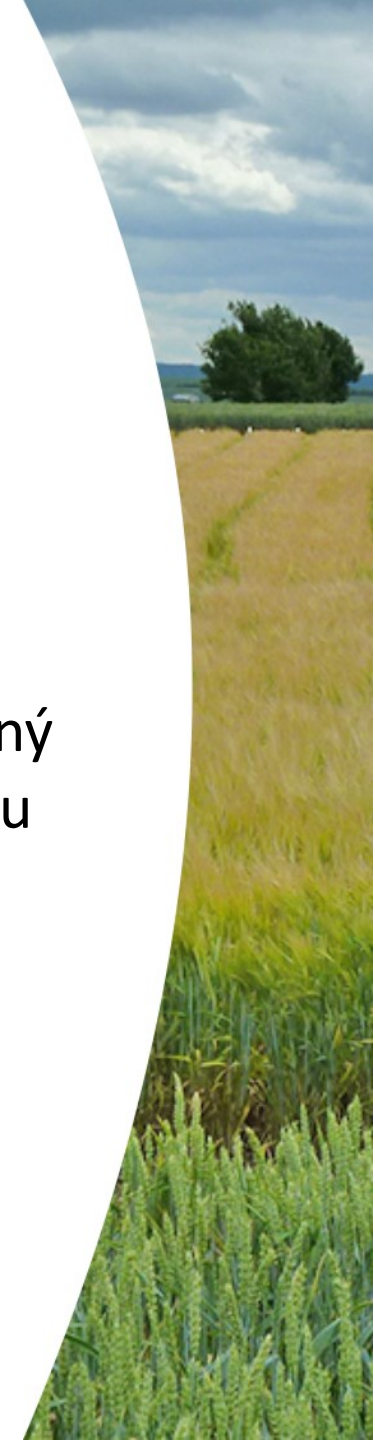


Závlaha	2010	2018
1. CHM	0,48	0,47
2. CHM + N1P1K1	0,59	0,65
3. CHM + N2P2K2	0,76	0,83
4. CHM + N3P3K3	0,95	1,29
5. CHM + N2P1K2	0,69	0,95
6. CHM + N2P3K2	0,70	0,73
7. CHM + N2P2K1	0,65	0,68
8. CHM + N2P2K3	0,84	1,15
9. CHM + N2P2K2	0,84	0,81

Bez závlahy	2010	2018
1. CHM	1,27	0,89
2. CHM + N1P1K1	1,36	1,84
3. CHM + N2P2K2	2,14	1,96
4. CHM + N3P3K3	2,15	2,50
5. CHM + N2P1K2	1,96	2,06
6. CHM + N2P3K2	1,94	2,65
7. CHM + N2P2K1	1,46	1,56
8. CHM + N2P2K3	2,16	2,95
9. CHM + N2P2K2	1,65	1,89

Do 1,6 dobrý poměr

> 3,2 nadměrný příjem draslíku



pH, obsah organické hmoty



Vliv hnojení na pH, stav v roce 2018

- Varianty intenzivněji hnojené minerálními hnojivy vykazují nižší hodnoty pH, varianta hnojená nejvyšší dávkou všech živin – pH nejnižší hodnoty

Parametr	Pokusná plocha	1. hnůj	2. hnůj + N1P1K1	3. hnůj + N2P2K2	4. hnůj + N3P3K3	5. hnůj + N2P1K2	6. hnůj + N2P3K2	7. hnůj + N2P2K1	8. hnůj + N2P2K3	9. hnůj + N2P2K2
pH	závlaha	6,9	6,5	6,3	6,0	6,8	6,4	6,3	6,9	6,2
	bez závlahy	6,6	6,5	6,2	6,2	6,4	5,9	6,2	6,2	6,4

Půdní organická hmota Cox (%)

- Na zavlažované ploše vyšší hodnoty Cox, rozdíl maximálně do 0,3 %

Parametr	Pokusná plocha	1. hnůj	2. hnůj + N1P1K1	3. hnůj + N2P2K2	4. hnůj + N3P3K3	5. hnůj + N2P1K2	6. hnůj + N2P3K2	7. hnůj + N2P2K1	8. hnůj + N2P2K3	9. hnůj + N2P2K2
Cox	závlaha	1,61	1,79	1,79	1,72	1,61	1,76	1,75	1,61	1,59
	bez závlahy	1,61	1,59	1,55	1,57	1,44	1,44	1,49	1,38	1,45



Děkuji za pozornost

