

Hnojení kukuřice

Vybrané aspekty výživy



Odběrem 1 t silážní hmoty odčerpá:



- 3,5 – 4,0 kg dusíku
- 0,7 – 0,9 kg fosforu
- 3,0 – 3,7 kg draslíku
- 0,9 – 1,3 kg vápníku
- 0,3 – 0,6 kg hořčíku
- 0,4 – 0,5 kg síry

Odběrem 1 t zrna kukuřice odčerpá:

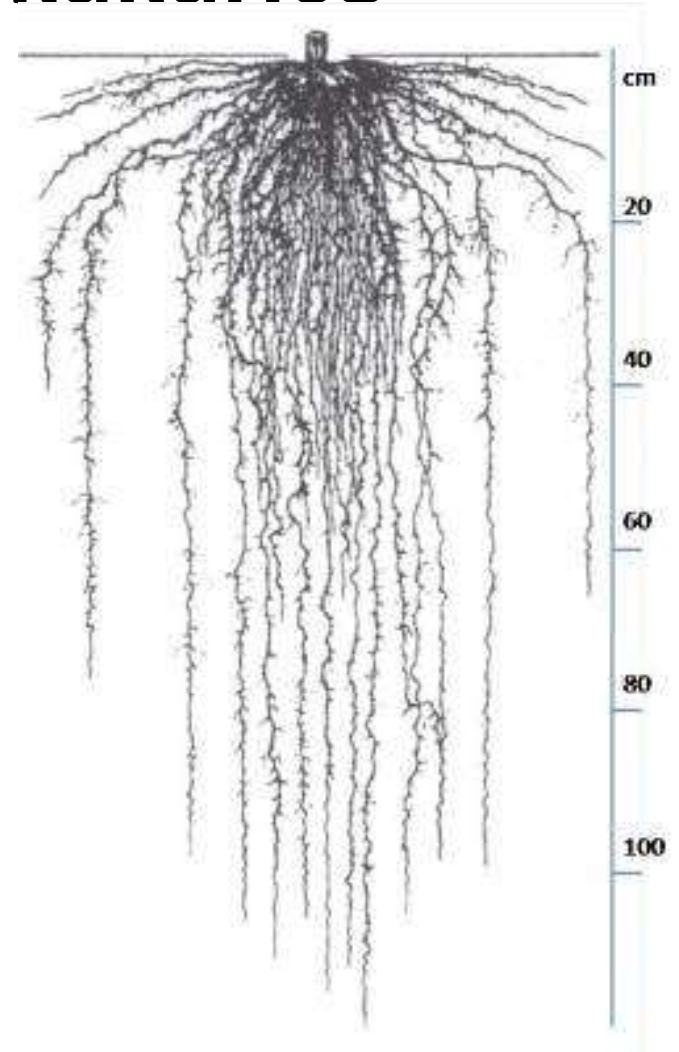


- 22 – 27 kg dusíku
- 4,4 – 6,6 kg fosforu
- 21 – 33 kg draslíku
- 4,3 – 7,1 kg vápníku
- 4,0 – 6,0 kg hořčíku
- 3,1 – 3,5 kg síry

Druh obilniny	Odběr živin výnosem zrna kg . t ⁻¹				
	N	P	K	Mg	S
Pšenice ozimá	25	5,0	20,0	2,4	4,3
Žito ozimé	24	6,1	21,6	2,4	4,2
Ječmen ozimý	26	5,7	24,0	1,8	
Pšenice jarní	26	5,2	19,9	2,4	4,2
Ječmen jarní	24	5,2	19,9	1,8	4,2
Kukuřice	27	5,2	23,2	4,8	3,1
Oves	26	6,1	24,1	2,4	

Kořenový systém kukuřice

- dobře vyvinutý
- zasahuje do hloubky 0,8 – 1 m
- vylučuje značné množství kořenových exkretů
- má dobrou osvojovací schopnost i z méně přístupných forem živin v půdě





Aplikace digestátu metodou Strip-till



Aplikace digestátu metodou Strip-till



Následné setí metodou Strip-till



Založené porosty metodou Strip-till





Draslík – působí na vodní provoz rostlin

Význam jeho hnojení roste při nedostatku srážek

Variant	Before sowing	Sowing	2Leaves
1	UAN 33% 300l	MAP (12-52) 150kg	-
2	Urea (46,0,0) 300kg	MAP (12,52,0) 100kg	-
3	KCl (0,0,60) 100 Kg + SP3 product (0,45,0) 150kg	P product (0,45,0) 100kg	-
4	KCl (0,0,60) 100 Kg + Urea (46,0,0) 200 kg	MAP (12,52,0) 100kg	Sulfammo 30 (30,0,0) 150kg
5			Sulfammo 30 (30,0,0) 150kg
6			N N-R&D (200kg)
7			Sulfammo 30 (30,0,0) 150kg +KCl (0,0,60) 25kg

Výnos zrna kukuřice

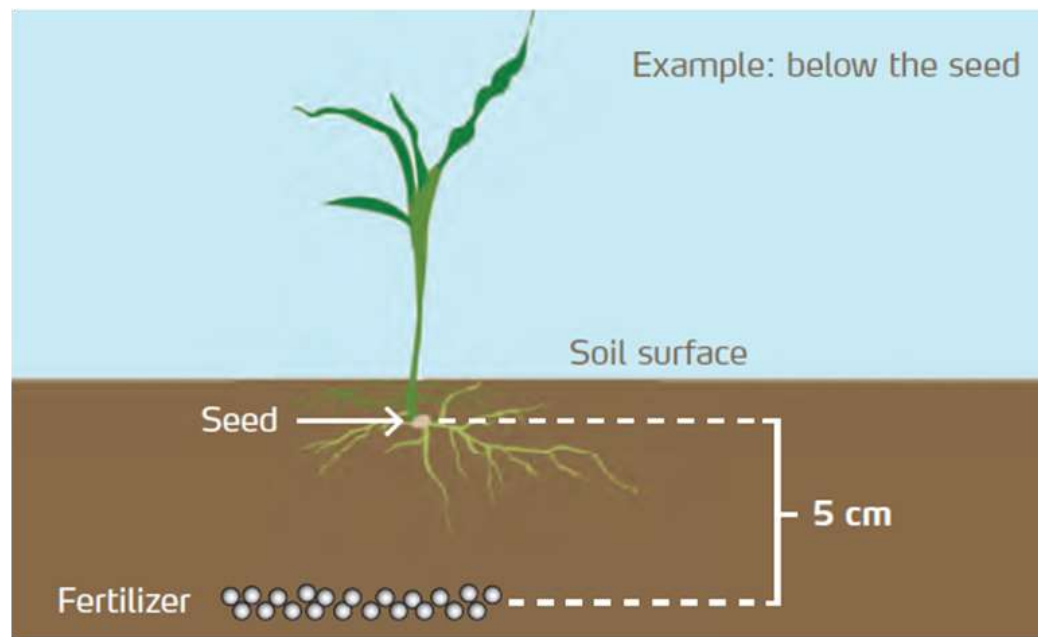
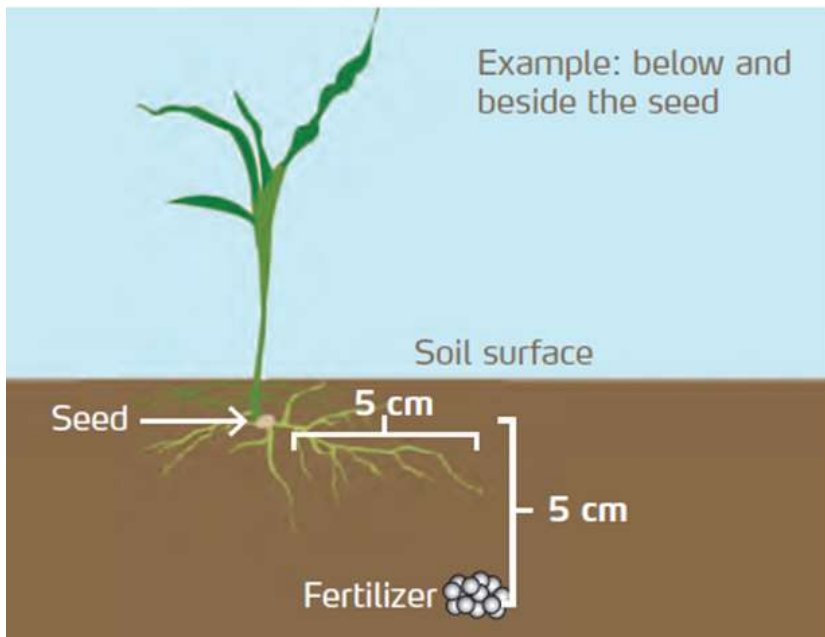
Var.	Grain yield*	
	t/ha $\pm$ SE	Rel. %
1	5.185 ^a $\pm$ 0.062	100.0
2	5.000 ^a $\pm$ 0.274	96.4
3	6.515 ^c $\pm$ 0.042	125.7
4	6.002 ^b $\pm$ 0.401	115.8
5	6.226 ^{bc} $\pm$ 0.356	120.1
6	6.532 ^c $\pm$ 0.060	126.0
7	6.148 ^{bc} $\pm$ 0.284	118.6



Hnojení kukuřice P „pod patu“

charakter doplňkové výživy !!!

- pro rozvoj a utváření kořenového systému (lepší příjem vody a živin)
- kritické období **na začátku vegetace**
- **nízké teploty při vzcházení** - omezený příjem P
- **pomoc překonání dočasných nedostatků fosforu v důsledku chladu a při jeho nízké zásobě v půdě**
- vhodné na **půdách zásaditých** (retrogradace kys. fosforečné) nebo **kyselých** (zvrhávání fosforu)

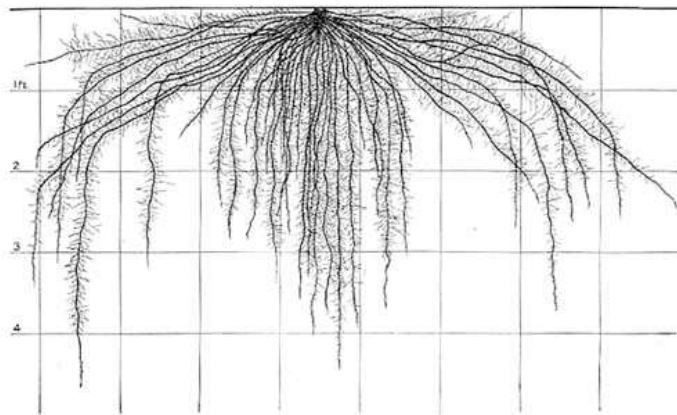


**aplikace hnojiva při setí: 3 – 5 cm pod nebo vedle osiva v
hloubce 4 – 5 cm**

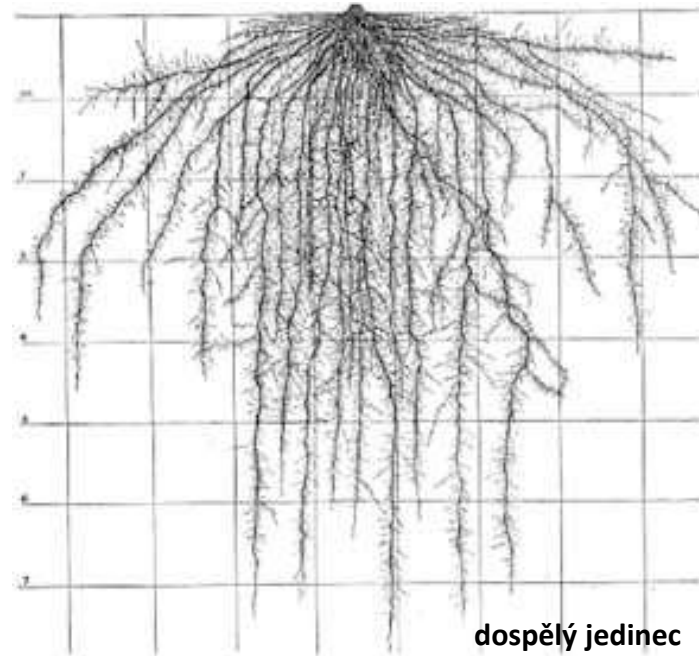
Vhodná hnojiva:

- především granulovaná - Amofos, trojitý superfosfát
- NP hnojivo (14 - 34)

- Hnojení fosforem pod patu **nenahrazuje základní hnojení** touto živinou,
- kukuřice přijímá fosfor v závislosti na růstu kořenového systému v pozdějších fázích vývoje až z hloubek 0,8 – 1,0 m.



8 týdenní rostlina



dospělý jedinec

Hnojení dusíkem

Dávky N v minerálních hnojiv se pohybují mezi 80 – 200 kg N/ha.

- dle výnosu a
- korekce na organického hnojení, korekce na N_{min}
- rozhodující část N se v praxi většinou aplikuje před setím
- vysoký příjem rostlinami je až v období intenzivního růstu (tedy za 6 – 10 týdnů od setí).

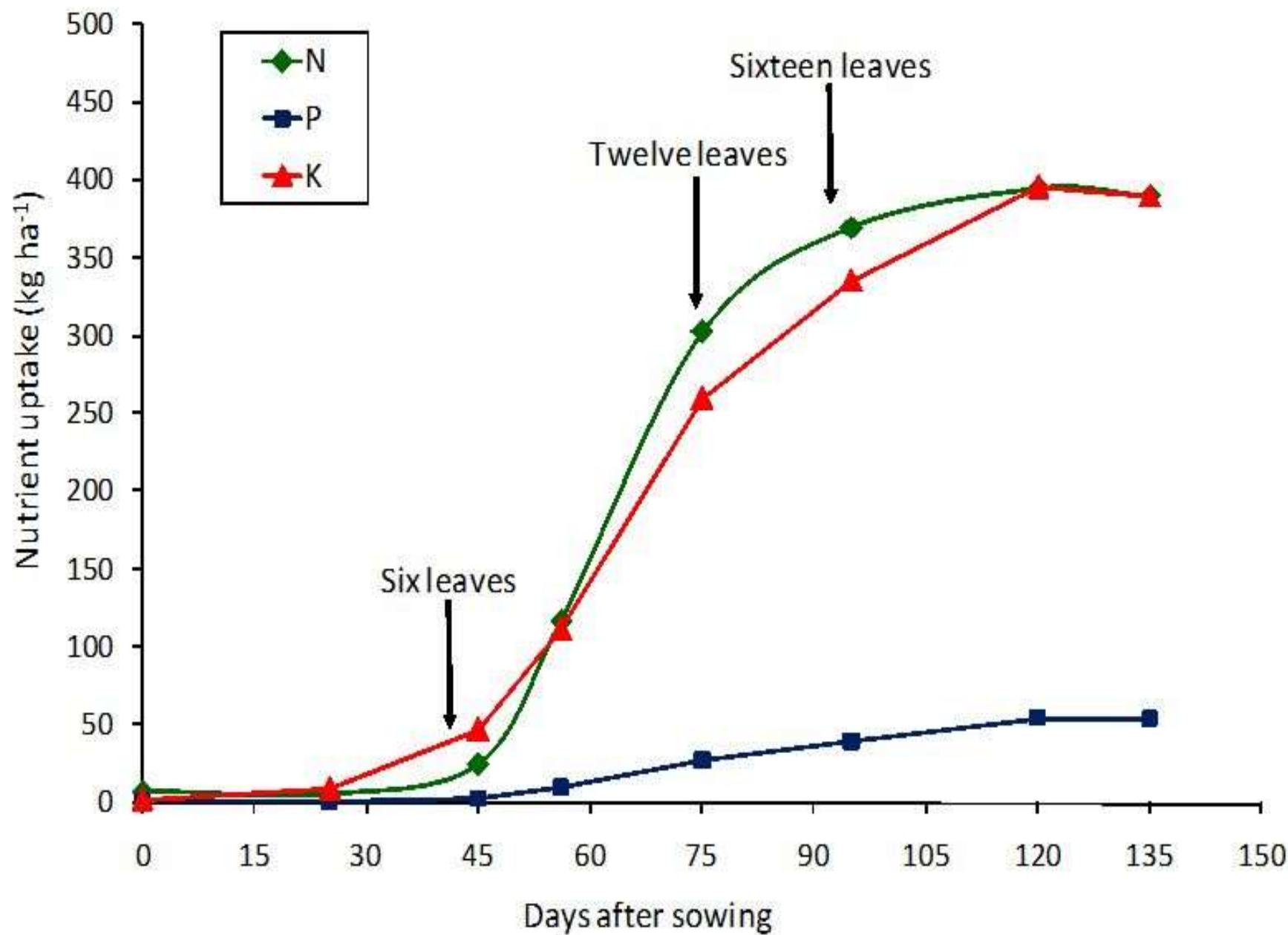
Snaha o přesun hnojení do vegetačního období!

- snížení ztrát dusíku,
- zvýšení efektivity hnojení N

běžné přihnojení N hnojivy většinou vede k poškození porostu (popálení paždí listů).

volba způsobu aplikace hnojiv nepoškozující porost

- hnojení pod listy (na povrch půdy).



Hnojení dusíkem

1) Základní hnojení před setím

- lehké půdy do 70 kg N/ha
- těžší půdy 70 – 120 kg N/ha

- v sušších
- humidních

Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2284 ze dne 14. prosince 2016 o snížení národních emisí některých látek znečišťujících ovzduší (u hnojiv o 30 %)

- Příprava změny legislativy v ČR (omezení aplikace močoviny na půdu)
- Německo

Hnojiva:

SA, moř

DAM 390,

OH - kejda,

močůvka, digestáty

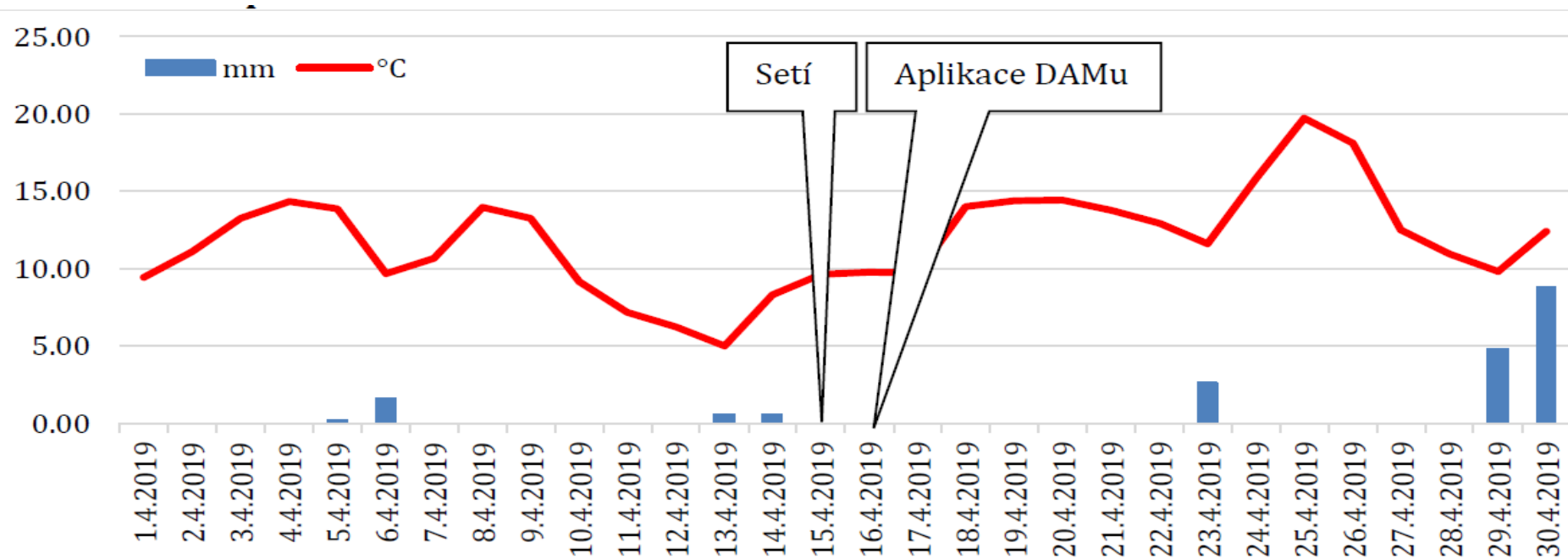
Uvedená hnojiva

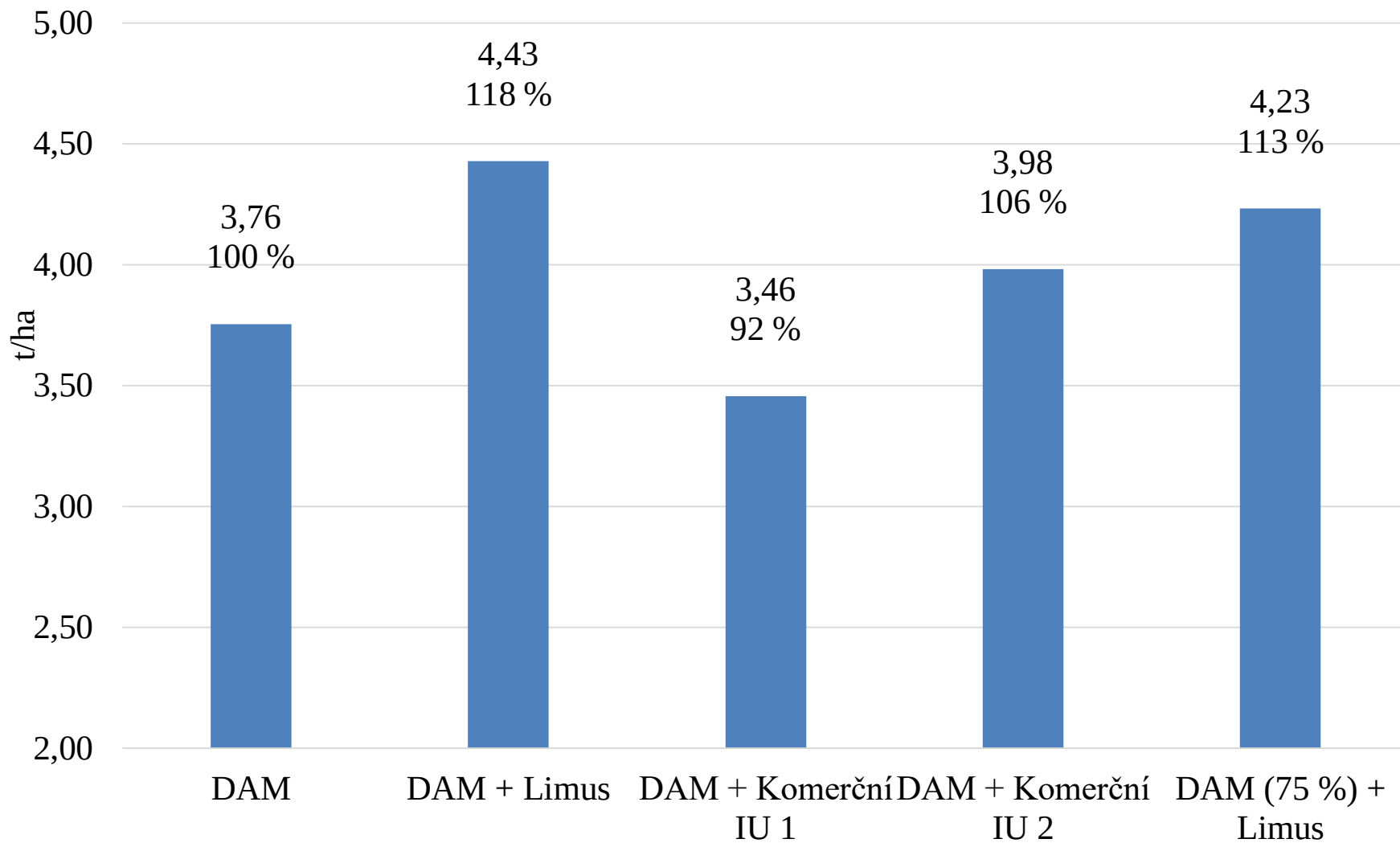
Nutno zapravit!!!

- omezená aplikace od 1/2/2020
- močovina na půdu s IU
- bez IU do 4 hodin zapravena
- (aplikace kapalných organických hnojiv hadicemi, do půdy)



Varianta hnojení		Dávka N	Dávka DAM	Dávka inhibitoru	Dohnojení dusíkem do 3 listu kukurice
1	DAM	195 kg/ha	500 l/ha		
2	DAM + Limus	195 kg/ha	500 l/ha	0,5 l	
3	DAM + Komerční IU 1	195 kg/ha	500 l/ha	1 l	
4	DAM + Komerční IU 2	195 kg/ha	500 l/ha	0,72 l	
5	DAM (75% dávky N) + Limus	145 kg/ha	370 l/ha	0,37 l	50 kg N/ha (LAV 135 kg/ha)





Aplikace dusíku do depa

	podzim (depo)	jaro (depo)	jaro před setím (na široko)
11			močovina (300 kg/ha)
10			ALZON Neo (300 kg/ha)
9		močovina (300 kg/ha)	
8		ALZON Neo (300 kg/ha)	
7	LOVOSTART (200 kg/ha)	ALZON Neo (300 kg/ha)**	
6	CORN Starter (200 kg/ha)	ALZON Neo (300 kg/ha)**	
5	Močovina (300 kg/ha)		
4	ALZON Neo (300 kg/ha)		
3	LOVOSTART (200 kg/ha)*		ALZON Neo (300 kg/ha)
2	CORN Starter (200 kg/ha)*		ALZON Neo (300 kg/ha)
1	Zeorit (300 kg/ha)		ALZON Neo (300 kg/ha)

* Dávka odpovídá cca 100 kg hnojiva AMOFOS

** Do depa na podzim do 20-25 cm, na jaře do 15-20 cm

var	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
t/ha	8,49	8,88	8,01	9,80	10,15	5,55	8,32	7,17	6,88	11,09	11,46
rel %	74	77	70	86	89	48	73	63	60	97	100



2) Přihnojení během vegetace

- ## Hnojiva:

LAV, LAD, OH (digestáty, kejda, ...)

-

Hnojení dusíkem

Použití DAM 390 (SAM)

- riziko popálení
- i když většinou rostliny dobře regenerují je vhodná aplikace pod listy - dávky na úrovni 60 kg N/ha

umožnění přesunutí větší části hnojení N do období vegetace a zvýšení jeho efektivity

Kejda, digestát – aplikace na půdu nebo do půdy

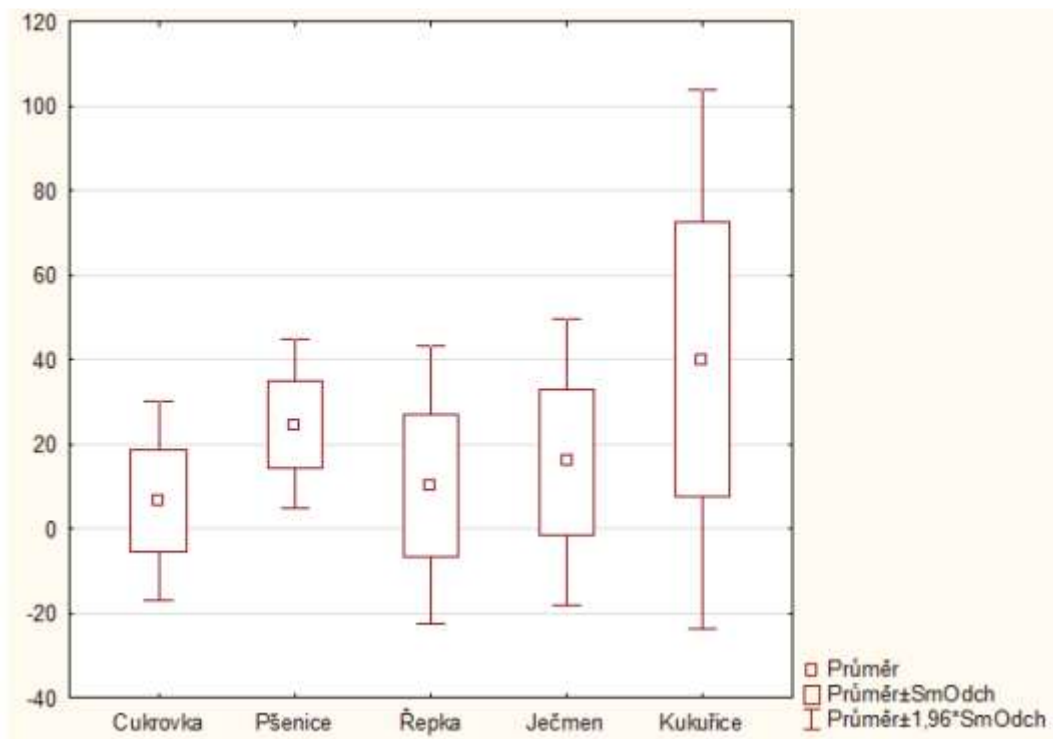
- adaptéry s vývody do meziřádků
- dávka cca 25 t na ha
- možnost zapravení kejdy do půdy
- inhibice přeměny NH_4^+ na NO_3^-





Mikroelementy v kukuřici

Potřeba zinku je u kukuřice nejvyšší ze všech polních plodin. Zinek významně ovlivňuje příjem N, P a K během vegetace.



Hnojení zinkem do půdy je velmi problematické vzhledem k vysokým nárokům kukuřice na fosfor a možnosti vyvázání Zn v půdě na nerozpustný $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (chemická sorpce). Proto je mnohem vhodnější pokrýt zvýšený nárok na zinek formou mimokořenové aplikace během vegetace.

Zinek

- **vliv na dusíkatý metabolismus**
- **tvorba beta indolyloctové kyseliny (dlouživý růst)**

Deficit: **zakrnělý růst rostlin – zkrácení internodií**
žloutnutí nejmladších listů
redukuje výnos hmoty i zrna

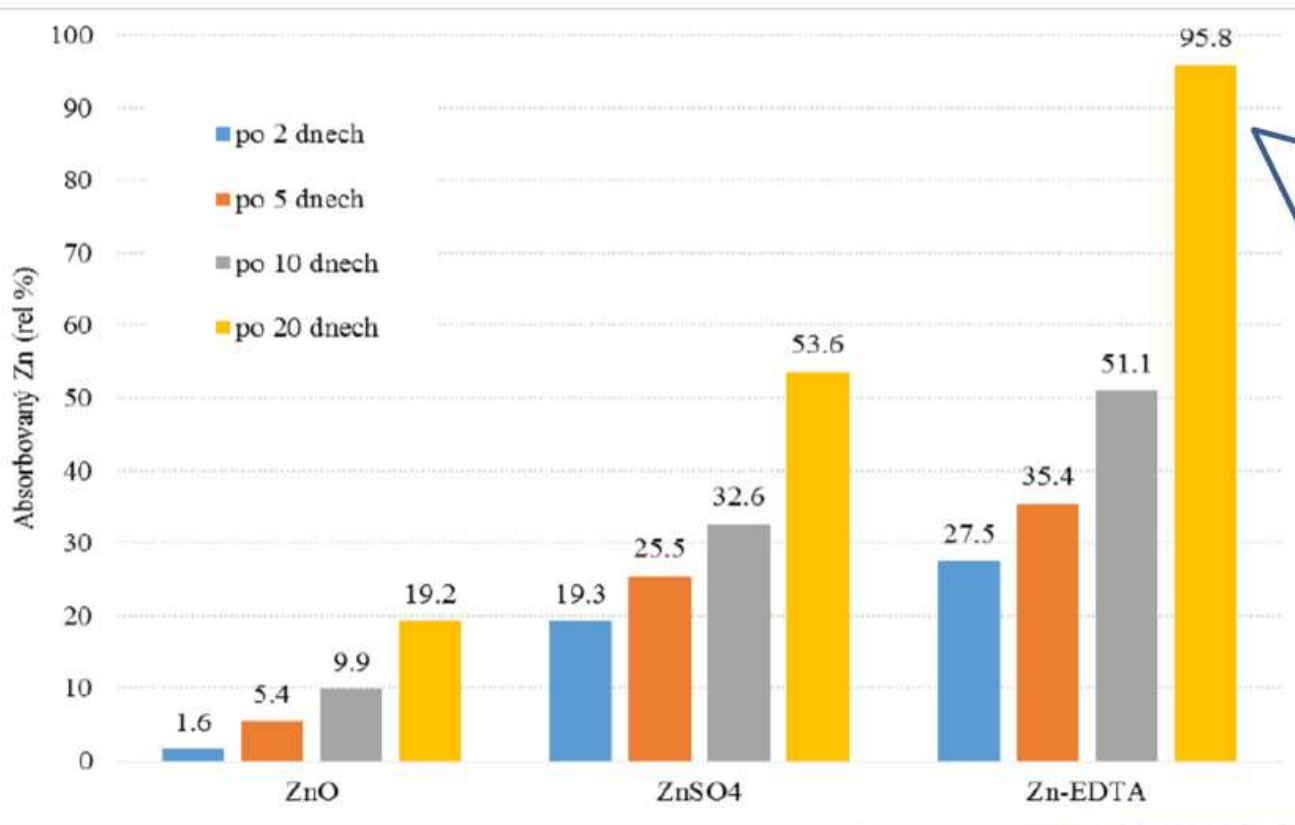
Deficience zinku



**Omezený dlouhivý růst
žloutnutí až vybělení mladých listů**

Mikroelementy v kukuřici

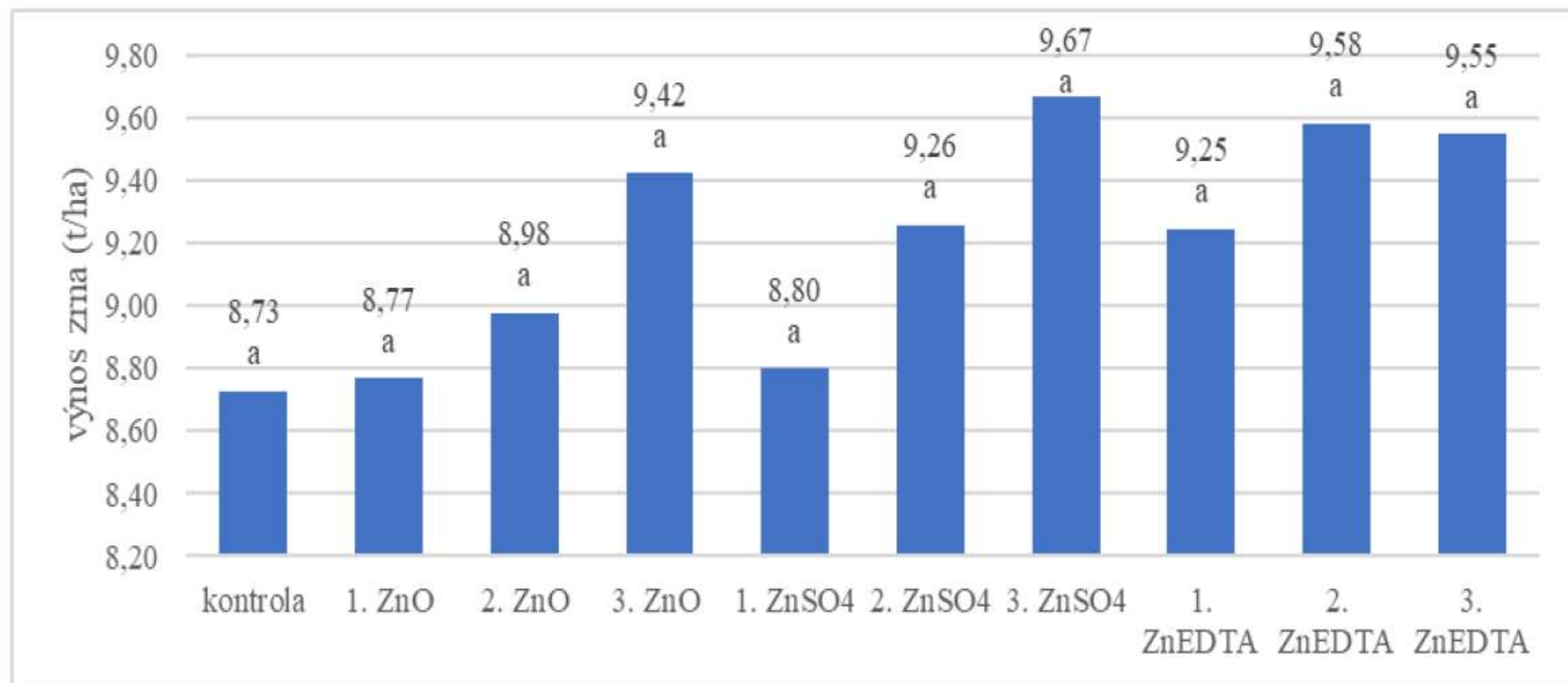
U zinku ovšem platí, **více než u jiných mikroprvků**, závislost jeho využitelnosti na formě, v jaké je dodáván.



Hodnoty uvádějí podíl přijatého zinku (v rel. %) z jeho celkového množství, které ulpělo na rostlině po mimokořenové aplikaci.



Vliv mimokořenové aplikace Zn (forem, dávek) na výnos kukuřice - Žabčice 2018



Variety označeny podle formy zinku (ZnO, ZnSO₄, Zn-EDTA) aplikovaného ve fázi 6. listu. 1. = 100 g Zn/ha, 2. = 250 g Zn/ha, 3. = 500 g Zn/ha. Následné testování (Fisherův LSD test): statisticky průkazný rozdíl ($p \leq 0,05$) mezi variantami označenými různými písmeny (a).

Vliv N hnojení v kombinaci se Zn na výnos kukuřice (Fecenko, Ložek 1996)

Varianta pokusu N a Zn v kg.ha ⁻¹	Rok			Průměr za 3 roky	Rel. %	Rel. %	Průměrný odběr zrnem kukuřice (kg.ha ⁻¹)	
	1994	1995	1996				N	Zn
1. kontrola	8,45	6,30	7,99	7,58	100,0		179,5	0,20
2. 160 kg N	10,24	8,16	9,30	9,23	121,8	100,0	240,7	0,34
3. 160 kg N + Zn	12,15	8,82	9,75	10,24	135,1	110,9	285,1	0,47