

# VHODNOST NAČASOVÁNÍ APLIKACE HNOJIVA NP- ROZTOK PRO ÚPRAVU VÝŽIVNÉHO STAVU ROSTLIN A DOSAŽENÍ KVALITNÍHO VÝNOSU ZRNA JEČMENE

Luděk HRIVNA, Barbora KOTKOVÁ, Yvona DOSTÁLOVÁ, Viera ŠOTTNÍKOVÁ  
Mendelova univerzita v Brně

## Úvod

V průběhu roku 2013 byl založen maloparcelní polní pokus, ve kterém bylo ověřováno uplatnění hnojiva NP-roztok (8 % N, 24 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (výrobce ACHP Slavkov) ve výživě jarního ječmene. Byla sledována dynamika změn obsahu P v sušině rostlin, vývoj rostlin ječmene a výnos zrna včetně jeho technologických parametrů.

## Materiál a metody

Jarní ječmen odrůda Bojos byl pěstován po předplodině cukrovce se zaoraným chrástem na středně těžké půdě na pozemku patřícím do katastru ZD Agropol Velká Bystřice. Pokus byl založen jako maloparcelkový a byl uspořádán do následujících variant hnojení, které se od sebe navzájem odlišovaly aplikačním termínem (tab.1).

Tab. 1 Přehled variant pokusu

Var.	hnojení	Termín aplikace
1	kontrola (nehnojeno)	-
2	aplikace NP hnojivo tuhé (Amofos)	2.list
3	aplikace NP roztok	2.list
4	aplikace NP roztok	počátek sloupkování
5	aplikace NP roztok	počátek metání

Poznámka: Dávka P aplikovaná v Amofosu odpovídala dávce P v NP roztoku. Dávka P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplikovaná v hnojivech vždy představovala 24kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha tj. 100 l NP roztoku/ha a cca 50kg Amofosu/ha.

Před založením pokusu byly odebrány vzorky zeminy z profilu 0-30cm. Výsledky rozboru prezentuje tab. 2. Z výsledků rozboru bylo zřejmé, že obsah fosforu je zde pouze vyhovující.

V průběhu vegetace pak byly odebírány vzorky rostlin, zjištěna hmotnost sušiny jedné rostliny a proveden chemický rozbor. Množství celkového dusíku

bylo stanoveno metodou dle Dumase kde je vzorek spálený v proudu kyslíku, vzniklé oxidy dusíku jsou redukovány elementární mědí na plynný dusík, který je stanoven tepelně vodivostním detektorem (ZBÍRAL, 2004). Rostlinná hmota pro stanovení ostatních živin byla rozložena ve směsi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a HNO<sub>3</sub> v uzavřeném mikrovlnném systému. Následně byl vzorek analyzován metodou optické emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP-OES) na přístroji JY-24 (Jobin-YVON, Francie) (ZBÍRAL ET AL., 2005).

Tab. 2 Agrochemické vlastnosti pokus. pozemku

živina	K	P	Mg	KVK	pH/Ca Cl <sub>2</sub>	Ca
obsah	152	61,9	93,8	95,4	5,814	1678

Poznámka. Obsah živin (mg.kg<sup>-1</sup>) stanoven dle Mehlich III

Sklizeň pokusu proběhla v plné zralosti maloparcelní sklizecí mlátičkou Wintersteiger. Každé opakování jednotlivých variant bylo sklizeno samostatně a byly z něj odebrány vzorky pro stanovení kvalitativních parametrů. Ze všech variant pokusu byly odebrány vzorky zrna u kterých byla stanovena objemová hmotnost (obilní měřič), velikostní frakce zrn (Steineckerovo prosévadlo), obsah N-látek (dle Kjeldahla) a škrobu (dle Eworse) (BASAROVÁ A KOL., 1992).

## Výsledky a diskuse

### Chemické složení rostlin

Před první aplikací hnojiv byl proveden odběr vzorků rostlin z porostu. Výsledky uvádí tabulka 3. Výživný stav nebyl u fosforu příznivý. Optimální obsah v této fázi vegetace je cca 0,6-0,8 %, v našem případě byl obsah na úrovni cca 60% optima, což mohlo být do značné míry způsobeno i tím, že půda byla v tomto období ještě prochlazená, což je pro příjem fosforu limitní.

S odstupem 3 týdnů od aplikace P-hnojiv byly odebrány vzorky rostlin a vyhodnocen opětovně jejich

výživný stav. Výsledky analýz prezentuje tabulka 4. U všech variant, kde byla provedena aplikace P - hnojiva, byl zaznamenán lepší výživný stav. Nejvyšší koncentrace P v rostlině byla stanovena po aplikaci NP roztoku.

Tab. 3 Chemické složení rostlin v % sušiny (13.5.2013)

živina	H1SR	N	P	K	Ca	Mg	S
obsah	0,096	5,236	0,396	3,874	1,01	0,185	0,376

H1SR-hmotnost sušiny jedné rostliny

**Tab. 4 Chemické složení rostlin v % sušiny (5.6.2013)**

Varianta	HISR	N	P	K	Ca	Mg	S
1	0,949	3,282	0,502	4,151	0,968	0,167	0,278
2	1,091	3,199	<b>0,532</b>	4,268	0,940	0,159	0,284
3	0,898	3,315	<b>0,543</b>	4,374	0,999	0,161	0,291

HISR-hmotnost sušiny jedné rostliny

Poslední aplikace hnojiva, provedená na var. 5 proběhla na počátku července (1.7. 2013) na metající porost. S týdenním odstupem byly provedeny odběry vzorků rostlin. Výsledky chemických rozborů jsou uvedeny v tab. 5 a můžeme zde opět pozorovat příznivý vliv na obsah P u všech variant s aplikací NP roztoku.

**Tab. 5 Chemické složení rostlin v % sušiny (8.7.2013)**

Varianta	HISR	N	P	K	Ca	Mg	S
1	2,345	1,143	0,248	1,800	0,467	0,093	0,129
2	2,283	1,232	0,240	1,862	0,534	0,098	0,128
3	1,961	1,272	<b>0,275</b>	1,815	0,563	0,116	0,140
4	2,055	1,238	<b>0,284</b>	1,955	0,551	0,103	0,140
5	1,999	1,174	<b>0,294</b>	1,690	0,485	0,098	0,131

HISR-hmotnost sušiny jedné rostliny

**Výnos zrna**

Sklizňové výsledky jsou uvedeny v následující tabulce (tab. 6). Nejvyšší výnos zrna byl dosažen po aplikaci NP roztoku na počátku sloupkování a metání (var. 4-5). Přírůstek výnosu představoval cca 80 - 146 kg.ha<sup>-1</sup>.

**Tab. 6 Výnos zrna (t.ha<sup>-1</sup>)**

varianta	opakování				Průměr	přírůstek
1	8,996	8,613	8,809	8,911	8,832	0
2	8,249	9,298	8,749	8,88	8,794	-38
3	8,469	8,293	8,898	8,738	8,600	-232
4	8,729	8,817	8,671	9,431	8,912	<b>80</b>
5	8,773	9,183	8,978	8,976	8,978	<b>146</b>

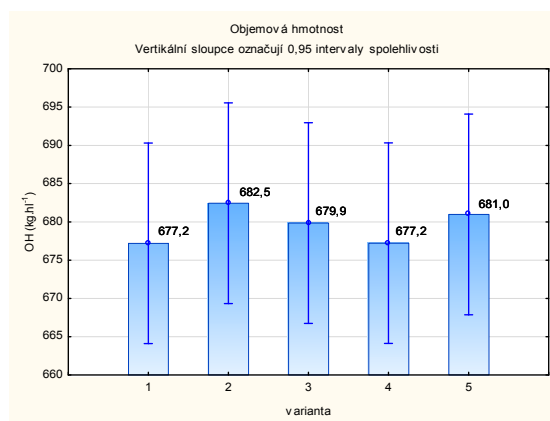
**Kvalita zrna****Tab. 7 Objemová hmotnost (kg/hl)**

Var.	opakování				Průměr
1	697,4	666,4	666,3	678,7	677,2
2	677,2	689,2	665,6	697,8	<b>682,5</b>
3	691,2	670,5	679,1	678,6	679,9
4	674,2	663,6	675,7	695,4	677,2
5	688,2	676,6	689,8	669,3	681,0

Z mechanických vlastností zrna byla stanovena objemová hmotnost a přepady zrna nad sítím 2,8 a 2,5mm.

Výsledky stanovení objemové hmotnosti zrna jsou uvedeny v tab. 7 a grafu 1. Nejvyšší objemová hmotnost zrna byla stanovena po aplikaci tuhého P-hnojiva (Amofos) na počátku odnožování. Naopak nejnižší hodnoty byly stanoveny u kontroly a varianty 4.

Přepad zrna na síť 2,8 mm byl nejvyšší u kontroly a nejhůrší stav byl zaznamenán po aplikaci NP roztoku v pozdní fázi vegetace (tab. 8, graf 2). Hodnoty přepadu zrna nad sítím 2,5 mm nekopírovaly příliš stav přepadu nad sítím 2,8 mm (tab.9, graf 3). To se odrazilo v tom, že největší podíl sladařsky zpracovatelného zrna byl stanoven u var. 4 (graf 4).

**Graf 1**

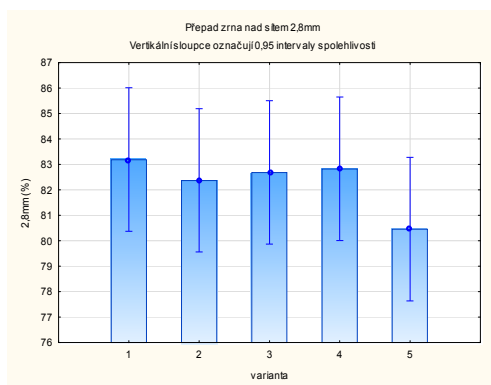
**Tab. 8 Přebad zrna nad sítím 2,8mm (%)**

Var.	opakování				Průměr
1	85,85	84,8	80,5	81,62	<b>83,2</b>
2	86,03	84,33	77,4	81,74	82,4
3	83,85	84,5	83,54	78,86	82,7
4	83,21	83,4	82,54	82,16	82,8
5	83,25	81,9	79,62	77,06	80,5

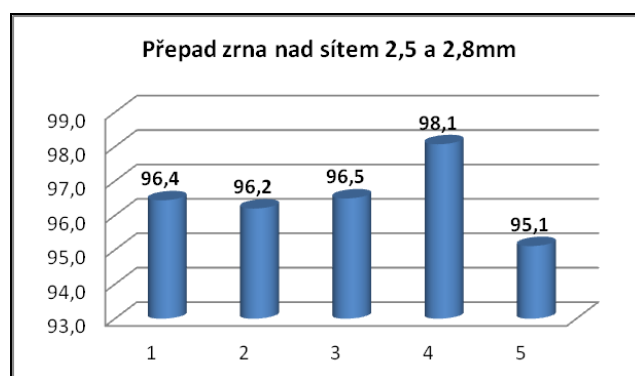
**Tab. 9 Přebad zrna nad sítím 2,5mm (%)**

Var.	opakování				Průměr
1	12,25	11,6	14,7	14,45	13,3
2	11,02	12,75	17,62	13,92	13,8
3	13,26	11,9	13,72	16,36	13,8
4	13,07	19,8	13,45	14,66	15,2
5	13,04	13,4	15,62	16,56	14,7

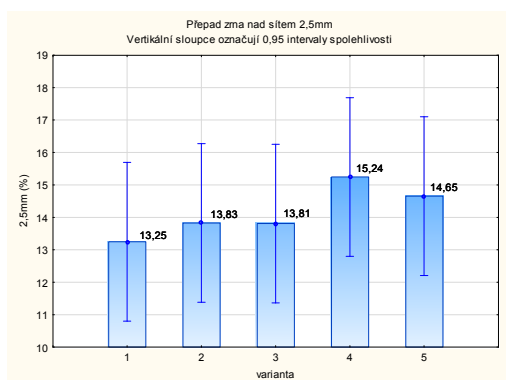
**Graf 2**



**Graf 4**



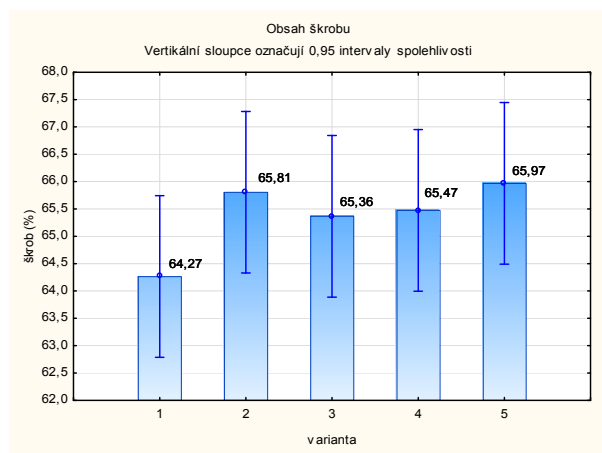
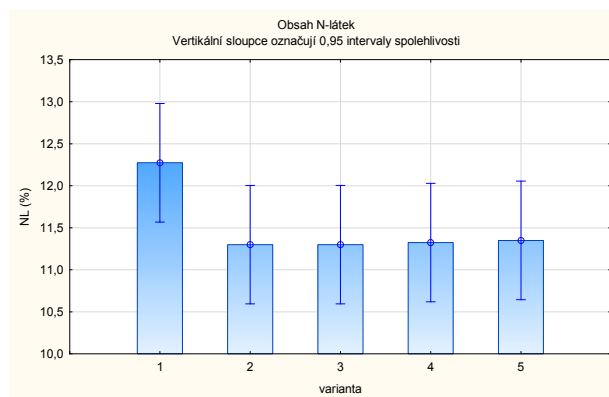
**Graf 3**



Aplikace P - hnojiv obsah škrobu příznivě ovlivnila. Oproti kontrole se zvýšil u variant hnojených P-hnojivy obsah škrobu o 1,1 - 1,7 % (tab. 10, graf 4). Obsah škrobu byl po aplikaci NP roztoku v pozdějších fázích vegetace (var. 5) příznivěji ovlivněn, než při časnější aplikaci.

**Tab.10 Obsah škrobu (%)**

Var.	opakování				Průměr
1	65,36	64,3	63,59	63,81	64,3
2	65,14	63,36	69,36	65,36	<b>65,8</b>
3	65,81	65,36	64,7	65,59	<b>65,4</b>
4	64,25	64,47	66,7	66,48	<b>65,5</b>
5	66	64,92	66,03	66,92	<b>66,0</b>

**Graf 4****Graf 6**

Obsah N-látek byl aplikací P-hnojiv příznivě ovlivněn a pohyboval se kolem 11,3 %, zatímco u kontrolní varianty převyšoval požadavky ČSN 46 11 00-5 (tab.11, graf 5).

**Tab.12 Obsah N-látek (%)**

Varianta	opakování				Průměr
1	11,5	12,4	12,4	12,8	12,28
2	11,9	11,9	10,6	10,8	11,30
3	11,8	11,9	10,9	10,6	11,30
4	11,9	12	10,5	10,9	11,33
5	11,7	12,1	10,8	10,8	11,35

## Závěr

- aplikace fosforečných hnojiv podpořila lepší výživný stav rostlin
- největší koncentrace P v sušině rostlin byla stanovena po aplikaci NP roztoku
- NP roztok nezpůsobil popálení porostu při aplikaci na vlhký list
- nejvyšší výnos zrna byl dosažen po aplikaci NP roztoku na počátku sloupkování a počátku metání
- nejvyšší objemová hmotnost zrna byla stanovena po aplikaci tuhého P-hnojiva a NP roztoku na počátku metání
- Oproti kontrole se zvýšila škrobnatost zrna po aplikaci NP roztoku na počátku metání o 1,70 % a ke zvýšení došlo u všech variant s aplikací P-hnojiv.
- Obsah N-látek byl aplikací P-hnojiv příznivě ovlivněn

## Kontaktní adresa

Doc. Dr. Ing. Luděk Hřivna, Ústav technologie potravin, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1,  
613 00 Brno, Česká republika