

**Varistar**

Variabilně | Chytře | Bez starostí

## **Případová studie**

**AGRO PERTOLTICE, a.s.**

**Porovnání uniformního setí a aplikace dusíku s variabilně provedenými aplikacemi v kukuřici na čtyřech pokusných půdních blocích**

**Sezóna 2022/2023**

# AGRO PERTOLTICE, a. s.



AGRO Pertoltice hospodaří na téměř 3 tisících hektarech zemědělské půdy, z toho je 2.446 ha půdy orné, východně od Zruče nad Sá-zavou v okrese Kutná Hora. Osevní plán je velmi pestrý, zahrnuje obiloviny, řepku, kukuřici, jetelotrávy, mák a brambory. Rostlinná výroba současně zajišťuje krmivovou základnu pro živočišnou výrobu (jetel inkarnát, luskovino-obilní směsky). Živočišná výroba je zamě-

řena na chov skotu o celkovém počtu 1.071 kusů, z toho 495 ks dojnic. Čtvrtým rokem farma chová i stádo masného skotu.

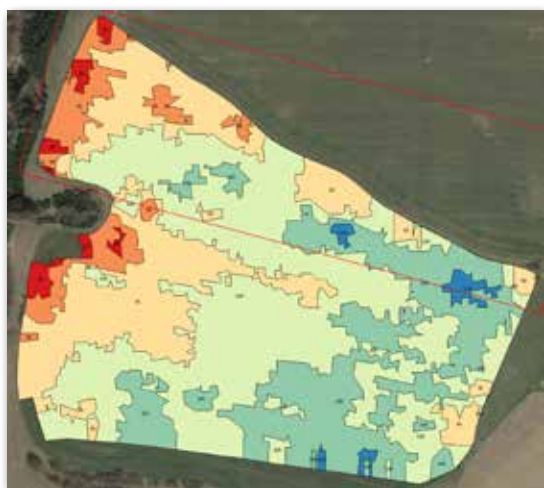
Rozmetadla podniku jsou vybavena terminály Varistar One, které umožňují vzdálený online přenos map přímo do traktoru bez nutnosti zásahu obsluhy. Integrovaná GPS terminálu pak zajišťuje správné dávkování na konkrétním místě daného honu. Ostatní stroje farmy využívají terminály John Deere, které jsou přímo integrované do služby Varistar.

První aplikace se službou Varistar podnik vyzkoušel v sezóně 2018/2019, kdy provedl variabilní hnojení dusíkem. V dalších sezónách se spolupráce rozšiřovala na větší výměru, stále se však jednalo zejména o využití variabilního hnojení. V sezóně 2022/2023 jsme společně založili 7 pokusů v řepce, pšenici a kukuřici. Kukuřičné porosty jsme variabilně zaseli i hnojili. A právě vyhodnocení 4 pokusů v kukuřici přináší tato případová studie. Na poslední stráně najdete je souhrnný přehled všech výsledků.

## Provedené aplikace

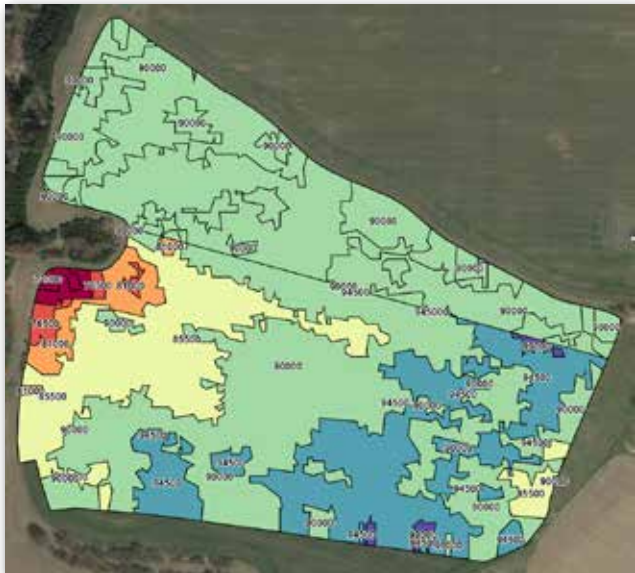
Variabilní aplikace mají synergický efekt, tj. čím více aplikací je provedeno variabilně, tím větší je jejich pozitivní vliv. Jedna variabilně provedená aplikace nemůže přinést kýžený efekt. Podnik proto na všech polích využil kombinace variabilního setí a hnojení. Kromě aplikace dusíkatých hnojiv na jednom z polí při setí proběhlo také přihnojení fosforečným hnojivem přímo pod patu. Jako podklad pro tvorbu aplikačních map podnik použil mapy relativního výnosového potenciálu.

## Hon U Kaňkov - uniformní vs variabilní aplikace



Celková výměra honu je 24,37 ha, pokusná část měla výměru 16,5 ha a část kontroly 7,87 ha. Na obrázku vlevo je mapa relativního výnosového potenciálu, část kontroly je vyznačena červeným obdélníkem. Při výběru místa pokusu i kontroly se snažíme vybrat co nejvariabilnější místa, aby se různorodost pozemku mohla co nejvíce projevit. Při vyhodnocování se výnos normalizuje výnosovým potenciálem zóny pokusu a kontroly, aby byly obě části pole porovnatelné.

## Variabilní setí



*Datum:* 28. 4. 2023

*Odrůda:* LG 31217

*Předplodina:* pšenice ozimá

*Základní výsevek:* 90 tis. jedinců/ha

*Variabilita:* 10 %

*Min. výsevek dle mapy:* 72 tis. jedinců/ha

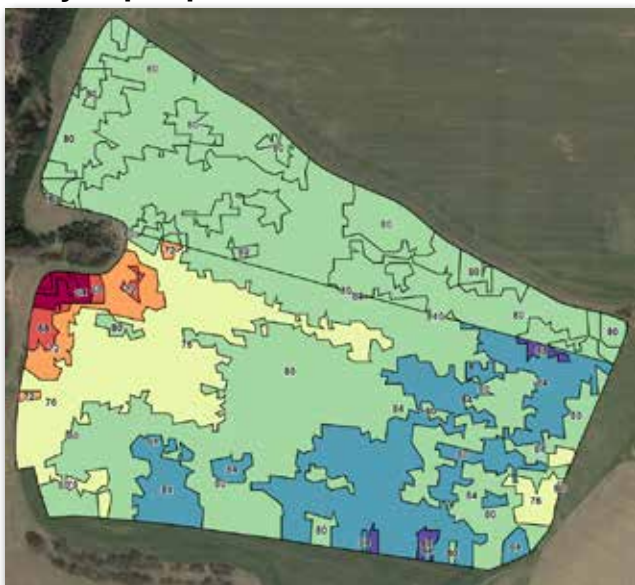
*Max. výsevek dle mapy:* 99 tis. jedinců/ha

*Datum sklizně:* 12. 9. 2023

Variabilita při setí kukuřice se pohybuje v kladných hodnotách, tj. do dlouhodobě horších míst výsevek snižuje a do lepších míst se výsevek naopak zvyšuje. Vysoko výnosové zóny mohou díky svým půdním vlastnostem (vláha, živiny) vyživit větší množství rostlin na daném místě. Hustší výsevek vede ke zvýšení počtu rostlin i palic v porostu, a tedy i ke

zvýšení výnosu. Nižší výsevek poskytuje jednotlivým rostlinám dostatek prostoru a živin pro růst. Rostliny dorůstají do běžné výšky s běžným počtem vyvinutých palic. Volbu výsevku i jeho maximálních a minimálních hodnot doporučujeme vždy konzultovat s prodejcem osiva.

## Hnojení pod patu



*Datum:* 28. 4. 2023

*Produkt:* Amofos

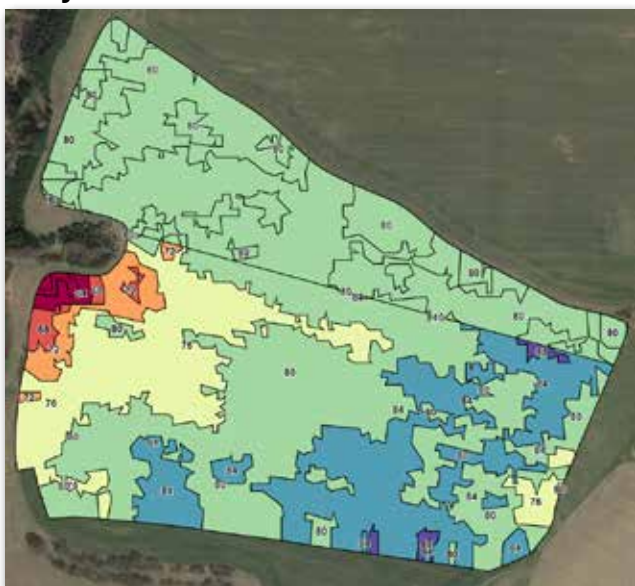
*Základní dávka kontrola:* 80 kg/ha

*Variabilita:* 10 %

*Min. dávka dle mapy:* 64 kg/ha

*Max. dávka dle mapy:* 88 kg/ha

## Hnojení dusíkem



*Datum:* 28. 4. 2023

*Produkt:* DAM 390

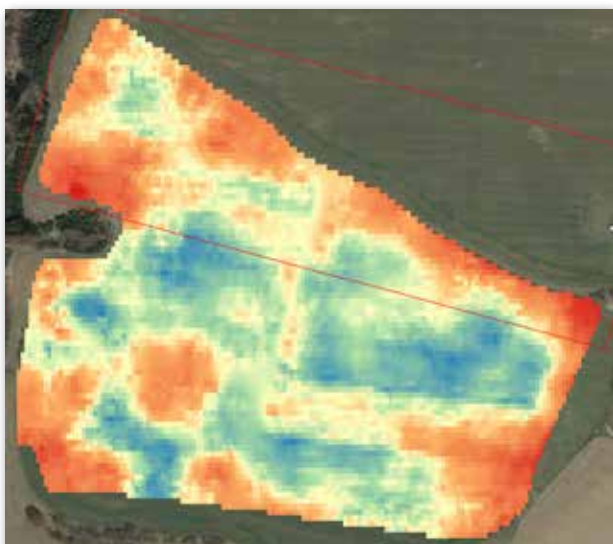
*Základní dávka kontrola:* 220 l/ha

*Variabilita:* 10 %

*Min. dávka dle mapy:* 176 l/ha

*Max. dávka dle mapy:* 242 l/ha

## Ekonomika a výnos



Na obrázku vlevo můžete vidět data z výnosoměru sklízecí mlátičky. Tato data jsou pro vyhodnocení výnosu zásadní, výnosoměr zaznamenává výnos v daném místě včetně GPS polohy. Červená místa jsou místa s nižším výnosem, naopak modrá místa jsou ta s vyšším výnosem. Pro vyhodnocení pokusu byla data z výnosoměru vyčištěna o chyby, které vznikají např. na souvratích, při objezdech překážek či při nestandardním pohybu techniky po poli a byly statisticky odstraněny všechny extrémní (chybové) hodnoty. Pokusy zakládáme a zpracováváme v souladu s metodikou Mendelovy univerzity v Brně.

Hon U Kaňkov	Výnosový potenciál	Průměrná bilance N kg/ha	Průměrný výnos t/ha	Průměrná bilance N kg na t výnosu
Pokus	99,50	93,5	29,639	3,155
Kontrola	97,92	93,5	27,064	3,455
Rozdíl (t, kg)			2,575	-0,300
Rozdíl (%)			9,51%	-8,69 %
<b>Zvýšení výnosu (Kč/ha) při ceně silážní kukuřice 1.000 Kč/t</b>				<b>2.575 Kč</b>

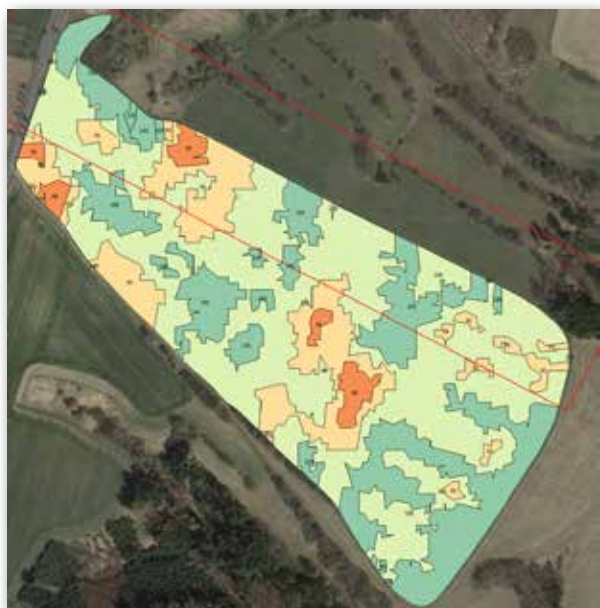
Výnos  
**+9,51 %**

**Variabilní setí a hnojení přineslo zvýšení zisku o 2.575 Kč/ha v porovnání s uniformně provedenými aplikacemi.**

Pro úplnost informací ještě přikládáme srážkové úhrny za hospodářskou sezónu 2022/2023:

Měsíc 2022	Úhrn srážek (mm)	Měsíc 2023	Úhrn srážek (mm)	Měsíc 2023	Úhrn srážek (mm)
Září	94,15	Leden	35,7	Květen	29,4
Říjen	37,8	Únor	33,6	Červen	39,2
Listopad	42	Březen	60,9	Červenec	76,3
Prosinec	40,95	Duben	67,55	Srpen	135,1

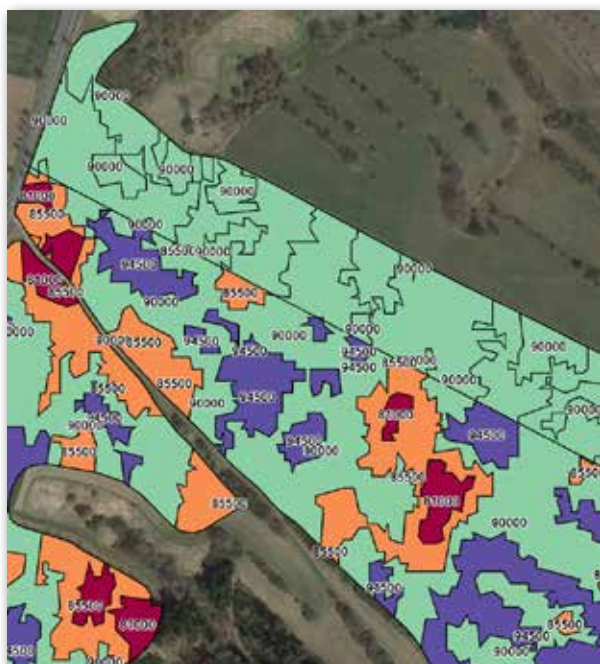
# Hon Jílma - uniformní vs variabilní aplikace



Celková výměra honu je 20 ha, pokusná část měla výměru 13 ha a část kontroly 7 ha. Na obrázku vlevo je mapa relativního výnosového potenciálu, část kontroly je opět vyznačena červeným obdélníkem.

Na tomto honu byl v listopadu 2022 uniformně aplikován hnůj skotu v dávce 35 t/ha.

## Variabilní setí



*Datum:* 27. 4. 2023

*Odrůda:* Kanonier

*Předplodina:* pšenice ozimá

*Základní výševek:* 90 tis. jedinců/ha

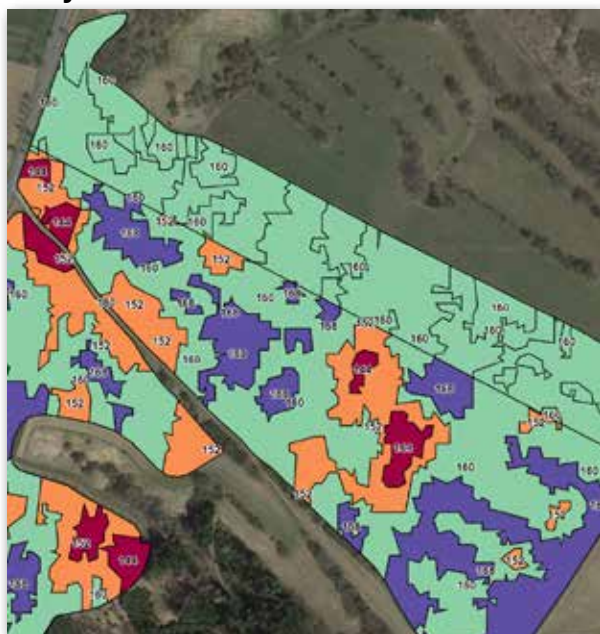
*Variabilita:* 10 %

*Min. výševek dle mapy:* 81 tis. jedinců/ha

*Max. výševek dle mapy:* 94,5 tis. jedinců/ha

*Datum sklizně:* 21. 9. 2023

## Hnojení dusíkem



*Datum:* 27. 4. 2023

*Produkt:* močovina

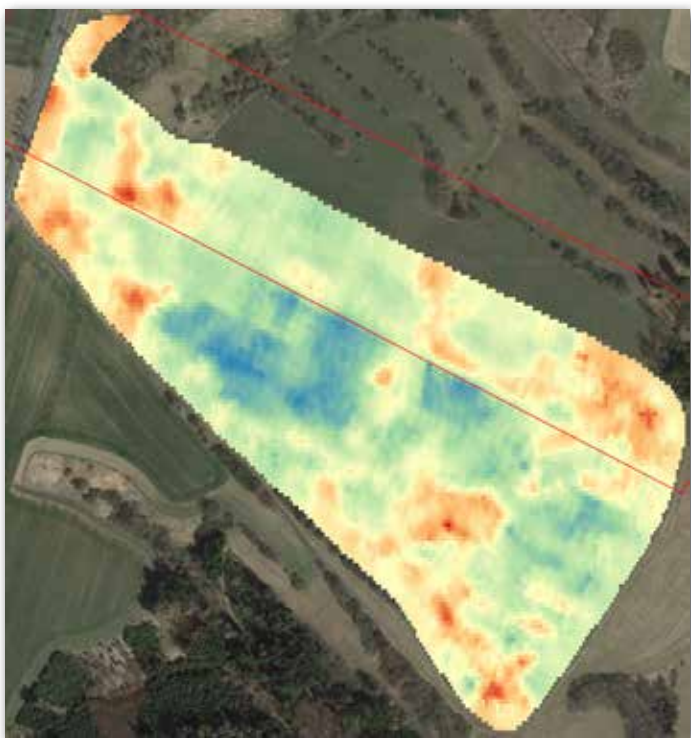
*Základní dávka kontrola:* 160 kg/ha

*Variabilita:* 10 %

*Min. dávka dle mapy:* 144 kg/ha

*Max. dávka dle mapy:* 160 kg/ha

## Ekonomika a výnos



Na obrázku vlevo můžete vidět data z výnosoměru sklízecí mlátičky. Tato data jsou pro vyhodnocení výnosu zásadní, výnosoměr zaznamenává výnos v daném místě včetně GPS polohy. Červená místa jsou místa s nižším výnosem, naopak modrá místa jsou ta s vyšším výnosem. Pro vyhodnocení pokusu byla data z výnosoměru vyčištěna o chyby, které vznikají např. na souvratích, při objezdech překážek či při nestandardním pohybu techniky po poli a byly statisticky odstraněny všechny extrémní (chybové) hodnoty. Pokusy zakládáme a zpracováváme v souladu s metodikou Mendelovy univerzity v Brně.

Hon Jílma	Výnosový potenciál	Průměrná bilance N kg/ha	Průměrný výnos t/ha	Průměrná bilance N kg na t výnosu
Pokus	100,4	107,4	32,763	3,278
Kontrola	100,1	107,4	30,090	3,569
Rozdíl (t, kg)			2,673	-0,291
Rozdíl (%)			8,88 %	-8,16 %
<b>Zvýšení výnosu (Kč/ha) při ceně silážní kukuřice 1.000 Kč/t</b>				<b>2.673 Kč</b>

Výnos  
**+8,88 %**

**Variabilní setí a hnojení přineslo zvýšení zisku o 2.673 Kč/ha v porovnání s uniformně provedenými aplikacemi.**

# Hon Vrcha Jiřice - uniformní vs variabilní aplikace



Celková výměra honu je 23,95 ha, pokusná část měla výměru 14,77 ha a část kontroly 9,18 ha. Na obrázku vlevo je mapa relativního výnosového potenciálu, část kontroly je opět vyznačena červeným obdélníkem. Na tomto honu byl v říjnu 2022 uniformně aplikován hnůj skotu v dávce 35 t/ha.

## Variabilní setí



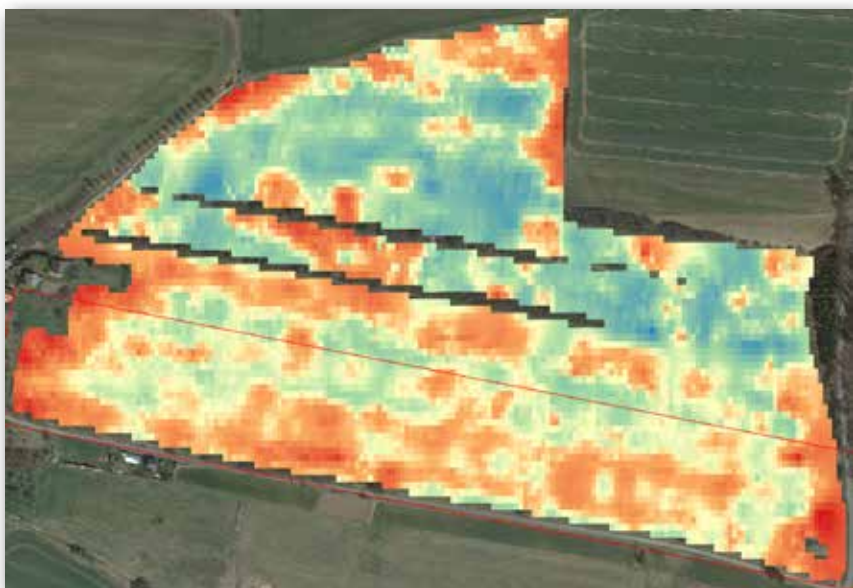
*Datum:* 25. 4. 2023  
*Odrůda:* SG-L 1268  
*Předplodina:* pšenice ozimá  
*Základní výsevek:* 90 tis. jedinců/ha  
*Variabilita:* 10 %  
*Min. výsevek dle mapy:* 81 tis. jedinců/ha  
*Max. výsevek dle mapy:* 94,5 tis. jedinců/ha  
*Datum sklizně:* 18. 9. 2023

## Hnojení dusíkem pod patu



*Datum:* 25. 4. 2023  
*Produkt:* močovina  
*Základní dávka kontrola:* 160 kg/ha  
*Variabilita:* 10 %  
*Min. dávka dle mapy:* 144 kg/ha  
*Max. dávka dle mapy:* 168 kg/ha

## Ekonomika a výnos



Na obrázku vlevo můžete vidět data z výnosoměru sklízecí mlátičky. Tato data jsou pro vyhodnocení výnosu zásadní, výnosoměr zaznamenává výnos v daném místě včetně GPS polohy. Červená místa jsou místa s nižším výnosem, naopak modrá místa jsou ta s vyšším výnosem. Pro vyhodnocení pokusu byla data z výnosoměru vyčištěna o chyby, které vznikají např. na souvratích, při objezdech překážek či při nestandardním pohybu techniky po poli a byly statisticky odstraněny všechny extrémní (chybové) hodnoty. Pokusy zakládáme a zpracováváme

v souladu s metodikou Mendelovy univerzity v Brně.

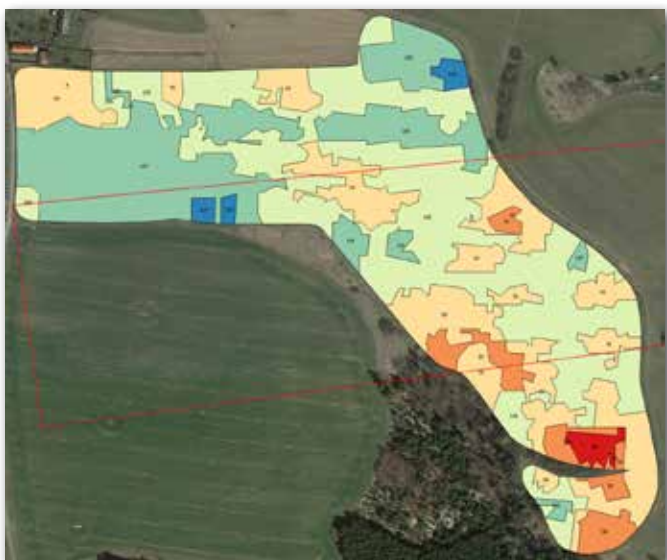
Hon Vrchy Jiřice	Výnosový potenciál	Průměrná bilance N kg/ha	Průměrný výnos t/ha	Průměrná bilance N kg na t výnosu
Pokus	99,95	107,2	37,155	2,885
Kontrola	99,00	107,2	34,301	3,125
Rozdíl (t, kg)			2,854	-0,240
Rozdíl (%)			8,32 %	-7,68 %
<b>Zvýšení výnosu (Kč/ha) při ceně silážní kukuřice 1.000 Kč/t</b>				<b>2.854 Kč</b>

Výnos  
**+8,32 %**

**Variabilní setí a hnojení přineslo zvýšení zisku o 2.854 Kč/ha v porovnání s uniformně provedenými aplikacemi.**



# Hon Za Čadovi - uniformní vs variabilní aplikace



Celková výměra honu je 13,2 ha, pokusná část měla výměru 7,8 ha a část kontroly 5,4 ha. Na obrázku vlevo je mapa relativního výnosového potenciálu, část kontroly je opět vyznačena červeným obdélníkem.

Na tomto honu byl v listopadu 2022 uniformně aplikován hnůj skotu v dávce 35 t/ha.

## Variabilní setí



*Datum:* 25. 4. 2023

*Odrůda:* SG-L 1268

*Předplodina:* pšenice ozimá

*Základní výsevek:* 90 tis. jedinců/ha

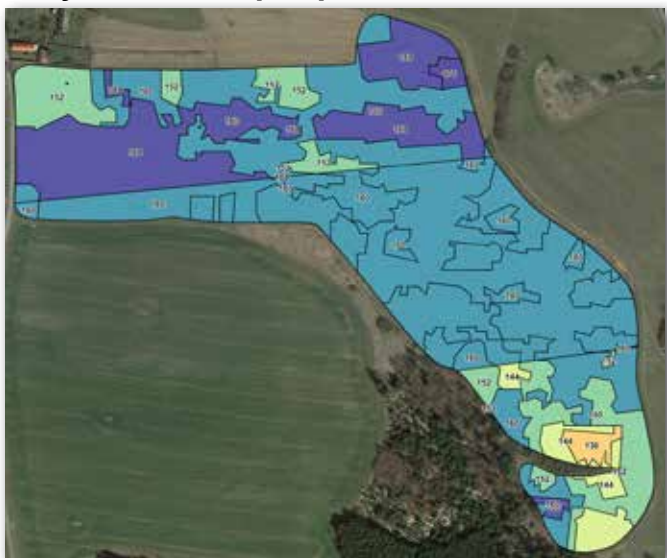
*Variabilita:* 10 %

*Min. výsevek dle mapy:* 76,5 tis. jedinců/ha

*Max. výsevek dle mapy:* 99 tis. jedinců/ha

*Datum sklizně:* 21. 9. 2023

## Hnojení dusíkem pod patu



*Datum:* 25. 4. 2023

*Produkt:* močovina

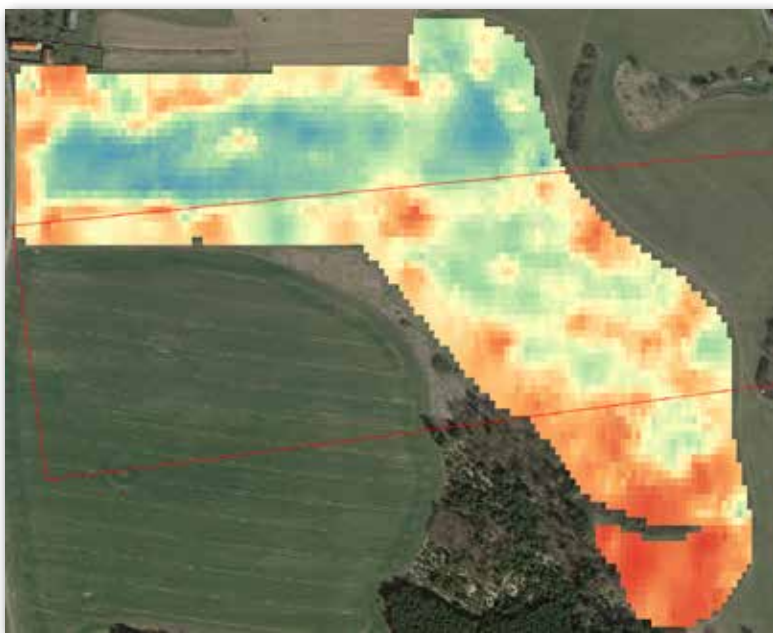
*Základní dávka kontrola:* 160 kg/ha

*Variabilita:* 10 %

*Min. dávka dle mapy:* 136 kg/ha

*Max. dávka dle mapy:* 176 kg/ha

## Ekonomika a výnos



Na obrázku vlevo můžete vidět data z výnosoměru sklízecí mlátičky. Tato data jsou pro vyhodnocení výnosu zásadní, výnosoměr zaznamenává výnos v daném místě včetně GPS polohy. Červená místa jsou místa s nižším výnosem, naopak modrá místa jsou ta s vyšším výnosem. Pro vyhodnocení pokusu byla data z výnosoměru vyčištěna o chyby, které vznikají např. na souvratích, při objezdech překážek či při nestandardním pohybu techniky po poli a byly statisticky odstraněny všechny extrémní (chybové) hodnoty. Pokusy zakládáme a zpracováváme v souladu s metodikou Mendelovy univerzity v Brně.

Hon Za Čadovi	Výnosový potenciál	Průměrná bilance N kg/ha	Průměrný výnos t/ha	Průměrná bilance N kg na t výnosu
Pokus	99,77	107,1	36,334	2,948
Kontrola	98,98	107,1	32,865	3,259
Rozdíl (t, kg)			3,469	-0,311
Rozdíl (%)			10,55 %	-9,55 %
<b>Zvýšení výnosu (Kč/ha) při ceně silážní kukuřice 1.000 Kč/t</b>				<b>3.469 Kč</b>

Výnos  
**+10,55 %**

**Variabilní setí a hnojení přineslo zvýšení zisku o 3.469 Kč/ha v porovnání s uniformně provedenými aplikacemi.**

# Přehled výsledků pokusů s variabilními aplikacemi

Tabulka níže obsahuje souhrnný přehled jednotlivých pokusů v kukuřici v sezóně 2022/23. Vyhodnotili jsme celkem čtyři pokusy, kde jsme porovnávali uniformní aplikaci hnojiv a setí, oproti variabilně aplikovaným vstupům. V průměru došlo ke zvýšení výnosu o 9,3 % a zvýšení zisku o 2.892 Kč/ha.

Název honu	Pokus	Variabilně provedeno			Výnos pokus	Výnos kontrola	Zvýšení zisku		
		Základní hn.	Setí	Hn. dusíkem			t/ha	Kč	%
U Kaňkov	uni vs var	✓	✓	✓	29,639	27,064	2,575	2.575	9,51
Jílma	uni vs var	✗	✓	✓	32,763	30,090	2,673	2.673	8,88
Vrcha Jiřice	uni vs var	✗	✓	✓	37,155	34,301	2,854	2.854	8,32
Za Čadovi	uni vs var	✗	✓	✓	36,334	32,865	3,469	3.469	10,55

**Variabilní setí a hnojení přineslo průměrné zvýšení zisku o 2.892 Kč/ha a průměrné zvýšení výnosu o 9,32 % v porovnání s uniformně provedenými aplikacemi.**

Další, a možná ještě zajímavější pohled na výsledky pokusu, jsme získali analýzou dat z HarvestLabu, kterým je sklízecí technika vybavena a který umí pomocí NIR analýzy spočítat obsah sušiny i škrobu přímo během sklizně. Vzhledem k rozsáhlé živočišné výrobě jsou tyto parametry pro podnik rovněž velmi důležité. Ve všech pokusech bylo dosaženo zvýšení obsahu sušiny v průměru o 4,21 %, průměrný obsah škrobu se zvýšil o 3,16 %.

Za Čadovi	Sušina %	Škrob %	Vrcha Jiřice	Sušina %	Škrob %
Pokus	41,93	39,63	Pokus	41,63	37,58
Kontrola	40,37	37,52	Kontrola	40,21	37,58
Rozdíl	<b>3,88 %</b>	<b>5,60 %</b>	Rozdíl	<b>3,54 %</b>	<b>-0,01 %</b>
Jílma			U Kaňkov		
Pokus	37,42	35,30	Pokus	39,71	35,84
Kontrola	36,30	34,20	Kontrola	37,34	34,51
Rozdíl	<b>3,09 %</b>	<b>3,22 %</b>	Rozdíl	<b>6,36 %</b>	<b>3,84 %</b>
<b>Celkový průměr</b>				<b>4,21 %</b>	<b>3,16 %</b>

Pro kvantifikaci přínosu zvýšeného obsahu škrobu jsme využili metodiku hodnocení kukuřičné siláže vyvíjenou pracovníky Univerzity ve Wisconsinu. Metodika Milk 2006 popisuje mimo jiné vztahy mezi kvalitou krmiva a produkcí mléka. Podle této metodiky navýšení obsahu škrobu v siláži o 1 % znamená přírůstek produkce mléka o 200 l/ha při 15 t/ha suché hmoty.

**Průměrné zvýšení obsahu škrobu ze všech čtyř pokusů bylo 3,16 %. Pokud bychom počítali cenu mléka 10 Kč/l, jedná se o zvýšení 6.320 Kč/ha.**

Průměrný  
výnos  
**+9,32 %**

Pr. zvýšení  
obsahu škrobu  
**+3,16 %**

Průměrné  
zvýšení zisku  
**+9.212  
Kč**