

## Možnosti pěstování čiroku a bérů v oblasti Malé Hané

**Menšík L. ml.<sup>1</sup>, Hermuth J.<sup>2</sup>, Nerušil P.<sup>1</sup>, Hlisnikovský L.<sup>2</sup>, Menšík L. st.<sup>3</sup>,  
Pfefer L.<sup>3</sup>, Podrábský M.<sup>4</sup>, Jambor V.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, VS Jevíčko, K. H. Borovského 461,  
569 43 Jevíčko, Česká republika*

<sup>2</sup>*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507/73, 161 06 Praha 6 - Ruzyně, Česká republika*

<sup>3</sup>*AGROSPOL, a.d., Knínice 338, 679 34 Knínice, Česká republika*

<sup>4</sup>*SEED SERVICE, s.r.o., Jiráskova 382, 566 01 Vysoké Mýto, Česká republika*

<sup>5</sup>*NutriVet, s.r.o., Vídeňská 1023, 691 23 Pohořelice, Česká republika*

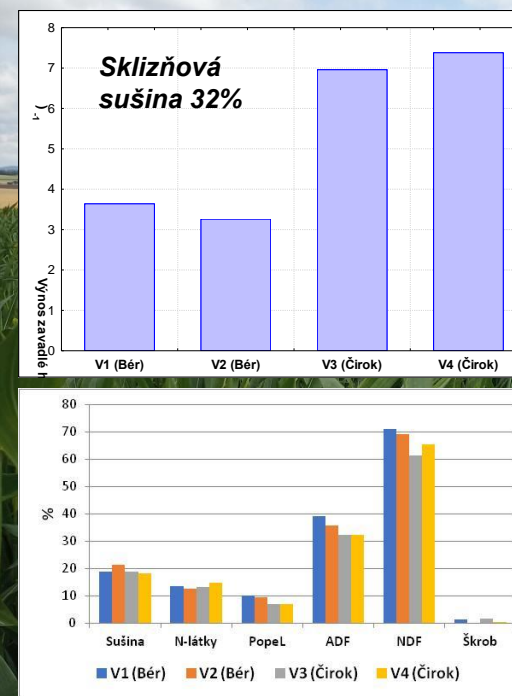
***ladislav.mensik@vurv.cz***



# Obsah

- Pěstování čiroku v ČR
- Cíl studie
- Materiál a metody
- Předběžné výsledky
  - *Agrotechnika*
  - *Výnosy*
  - *Kvalita píce, siláže*
  - *Krmení, Produkce mléka*
  - *Posklizňové zbytky, SOM*
- Předběžné závěry a doporučení
- Poděkování

## Grafický abstrakt



## C4 rostliny Čirok, Bér

### Klíčová slova

C4 rostliny, výnosy píce, kvalita píce, agrotechnika, silážování, měnící se podmínky prostředí



# Úvod

- Čirok - plodina s rozmanitým vzhledem, vlastnostmi i šířkou využití.
- Rostlina - diploid, která má při srovnání s ostatními obilovinami poměrně úzký genom, což je vlastnost velmi ceněná šlechtiteli.
- Čiroky patří podobně jako kukuřice, proso, béry, laskavce, cukrová třtina do skupiny rostlin s **C4 cyklem**, které mají **velkou rychlost fotosyntézy**.
- **K fixaci CO<sub>2</sub>** efektivněji využívají světelnou energii, mají **sníženou fotorespiraci** a dosahují **vysoké hodnoty fotosyntetické produkce**, tedy i tvorby biomasy za suchých podmínek.

## Efektivní hospodaření s vodou



Plodina	Spotřeba vody v litrech na 1 kg sušiny
<u>Čirok, Ozdobnice čínská</u>	<b>280–310</b>
Kukuřice, Cukrová řepa	351, 394
Pšenice, Ječmen, Oves	488, 529, 562
Brambory	624
Řepka, Hrách, Bob	600–700
Jetel, Vojtěška	nad 700



## První česká odrůda zrnového čiroku 'Ruzrok'

- **Vyšlechtěná** na pracovišti Genové banky, Praha
- **Registrována** v roce 2014 pro podmínky ČR
- **Specifické znaky** - rychlost vegetačního růstu, ranost, schopnost dozrát v podmínkách ČR, multifunkční využití (zrno - mouka, slad; biomasa - krmivo, bioplyn, strnisková meziplodina)
- **Udržovatel a držitel ochranných práv** k odrůdě - Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
- **Licence** - SEED SERVICE, PRO-BIO



**Ruzrok** - multifunkční, nízkonákladová odrůda

**Uplatnění** - v teplejších a sušších oblastech

**Možná náhrada** za kukuřici, tam kde kukuřice má problémy

**Využití** - konvenční i ekologické systémy pěstování

**Potenciál** - střední Evropa, pro různé účely





## VYUŽITÍ A POTENCIÁL

- **Využití biomasy, produkce krmiva pro přežvýkavce**
- **Strniskové meziplodiny, fyto-sanitární efekt, rekultivace**
- **Využití biomasy pro produkci bioplynu (metanu)**
- **Mimoprodukční funkce, ochrana půdy, biodiverzita**
- **Krmivářské využití zrna (drůbež, prasata)**
- **Výroba osiva, množitelské plochy**
- **Potravinářské využití zrna pro lidskou výživu**



# Hlavní producenti čiroku ve světě

**Výměra: 41 Mha**

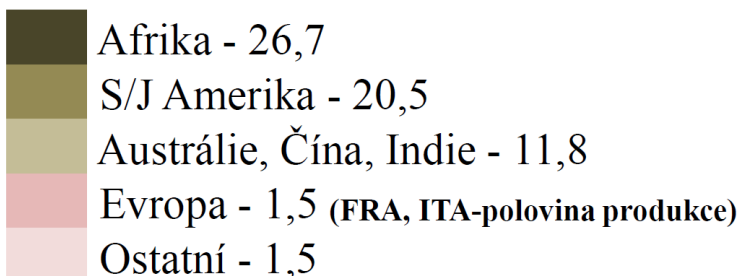
*Vzhledem ke změnám klimatu se jedná o plodinu u níž celosvětově i v Evropě nejvíce rostou plochy zásevní.*



**56 %** z celkové produkce určeno pro lidskou výživu;  
**44 %** krmivo pro zvířata

**Produkce: 62 MT**

**10 MT – roční obchod**

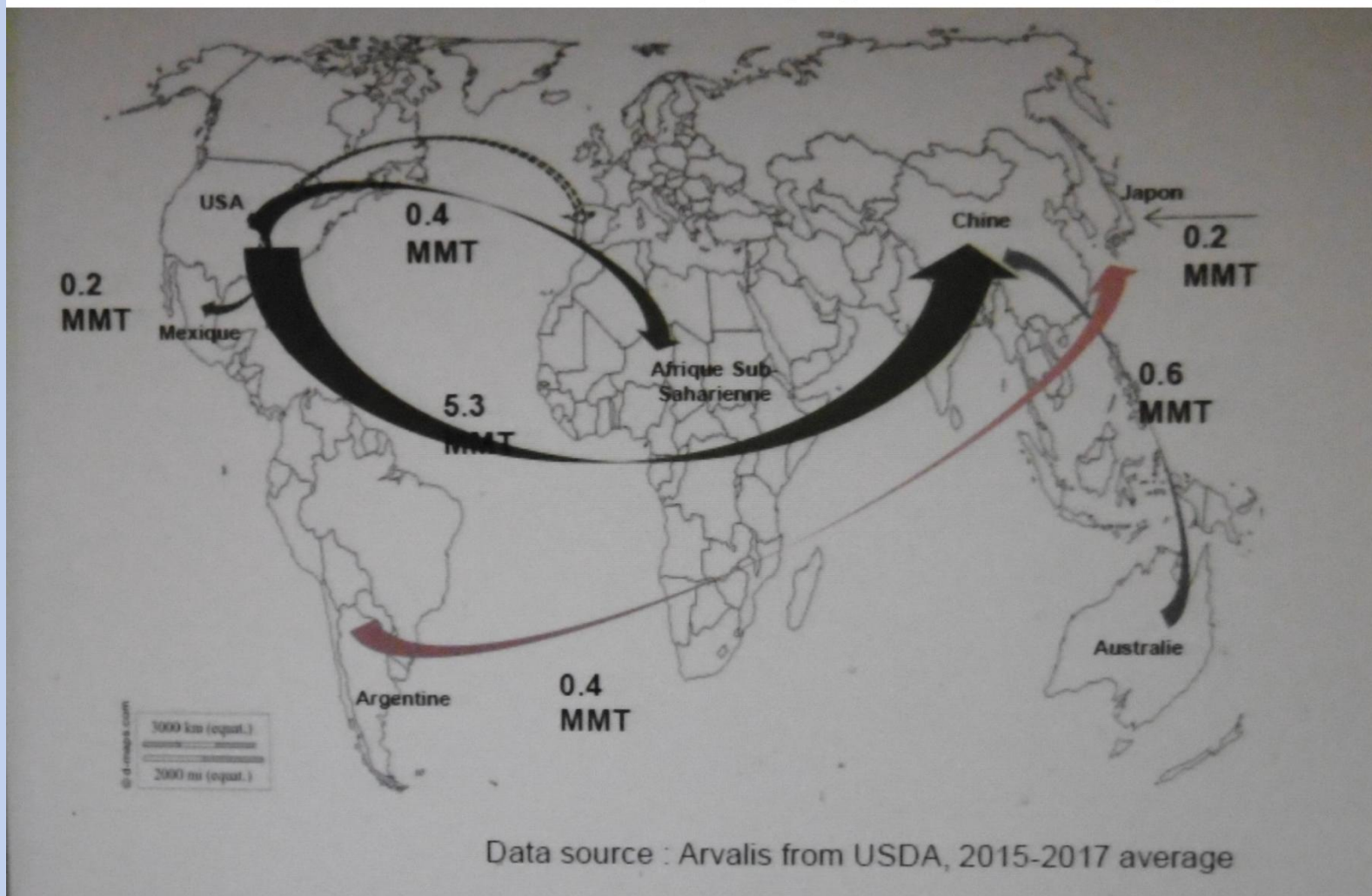


**Hlavní exportér** – USA, dále Austrálie a Argentina  
**Hlavní importér** – Čína, dále Japonsko, Mexiko a Evropa

Zdroj: USDA 2015/2017

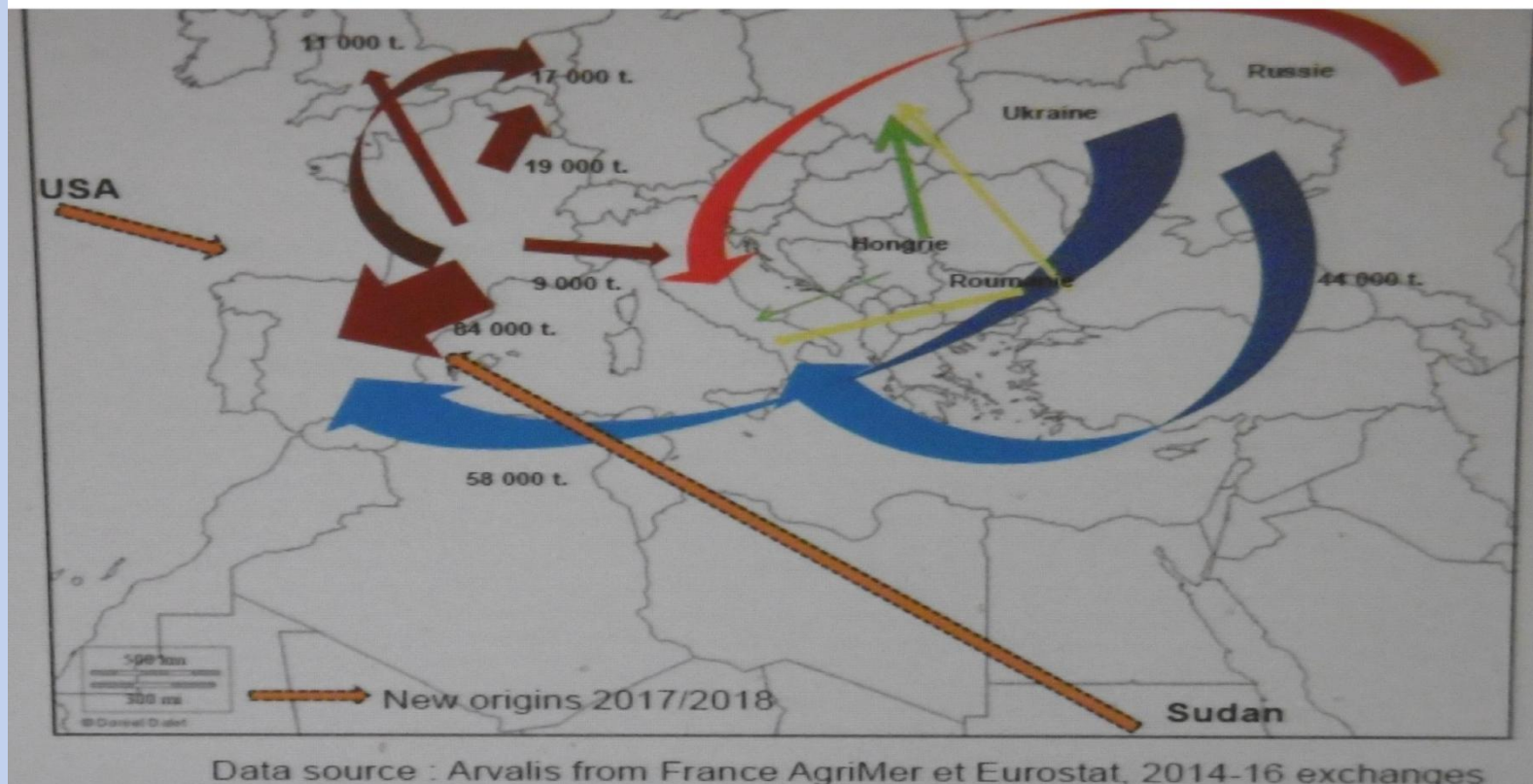


## Globální obchod s čírokem dominance USA – Čína Jaká bude budoucnost? Využije potenciál Evropa?





## Obchod čiroku v rámci Evropy



Francie, Rusko, Ukrajina – hlavní dodavatelé komodity v Evropě  
 Nový dodavatelé komodity? USA? – Súdán?  
 Nebo větší podíl pro EU produkci !!!



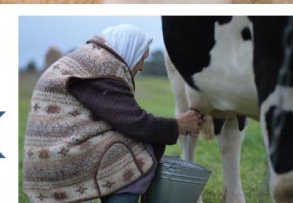


# ČIROK NA SILÁŽ

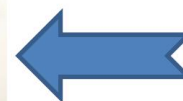
celkem Evropa 180 tis.ha  
75 tis.ha v EU



Země	Výměra tis.ha
Rusko	80
Ukrajina	25
Francie	15
Německo	10
Česká republika	10
Rumunsko	10
Další	30



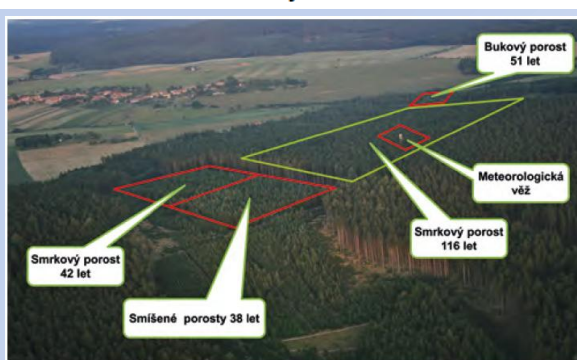
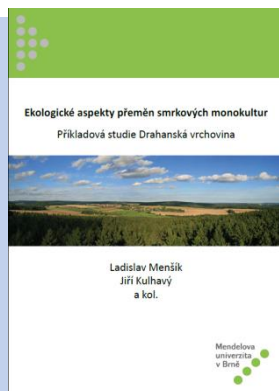
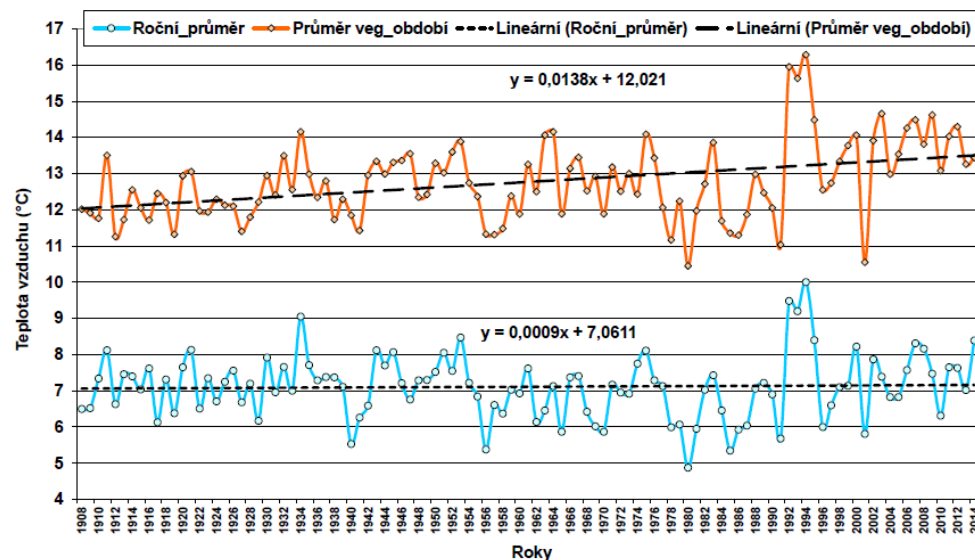
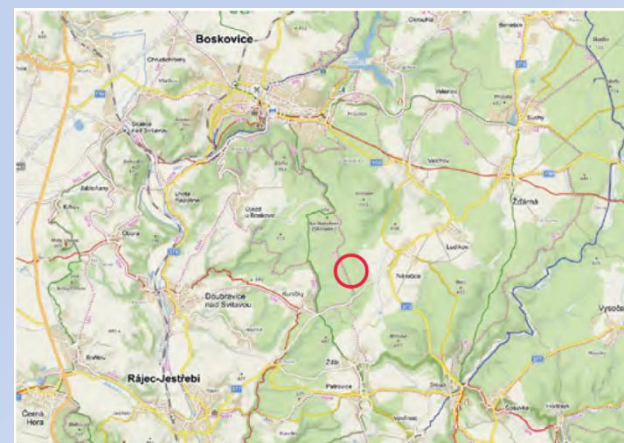
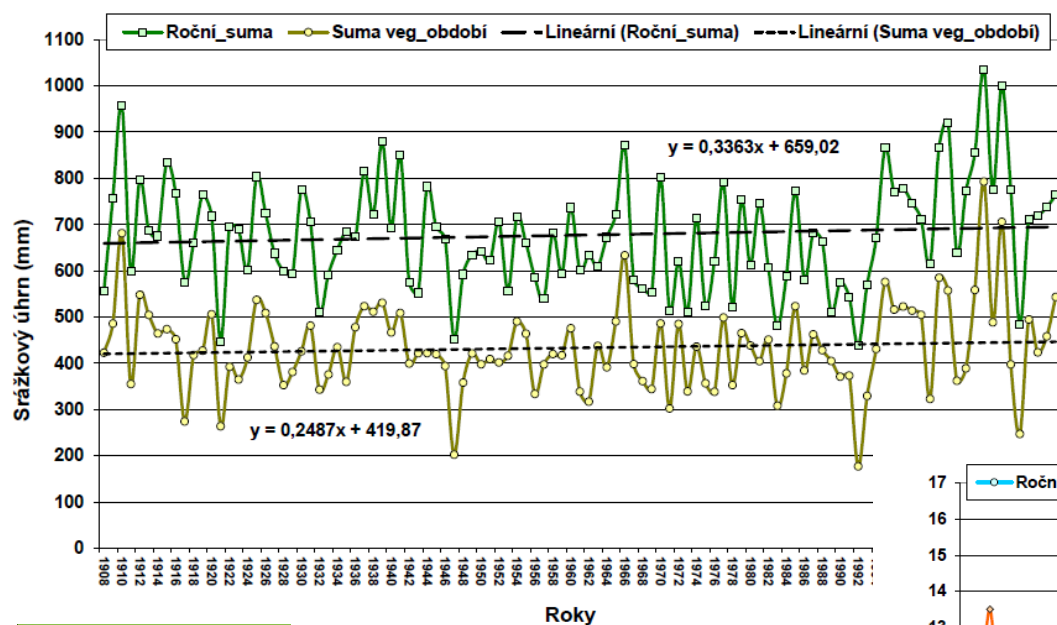
Zdroj: IGC 2015/2017





# Současné měnící se podmínky prostředí (klimatická změna) I

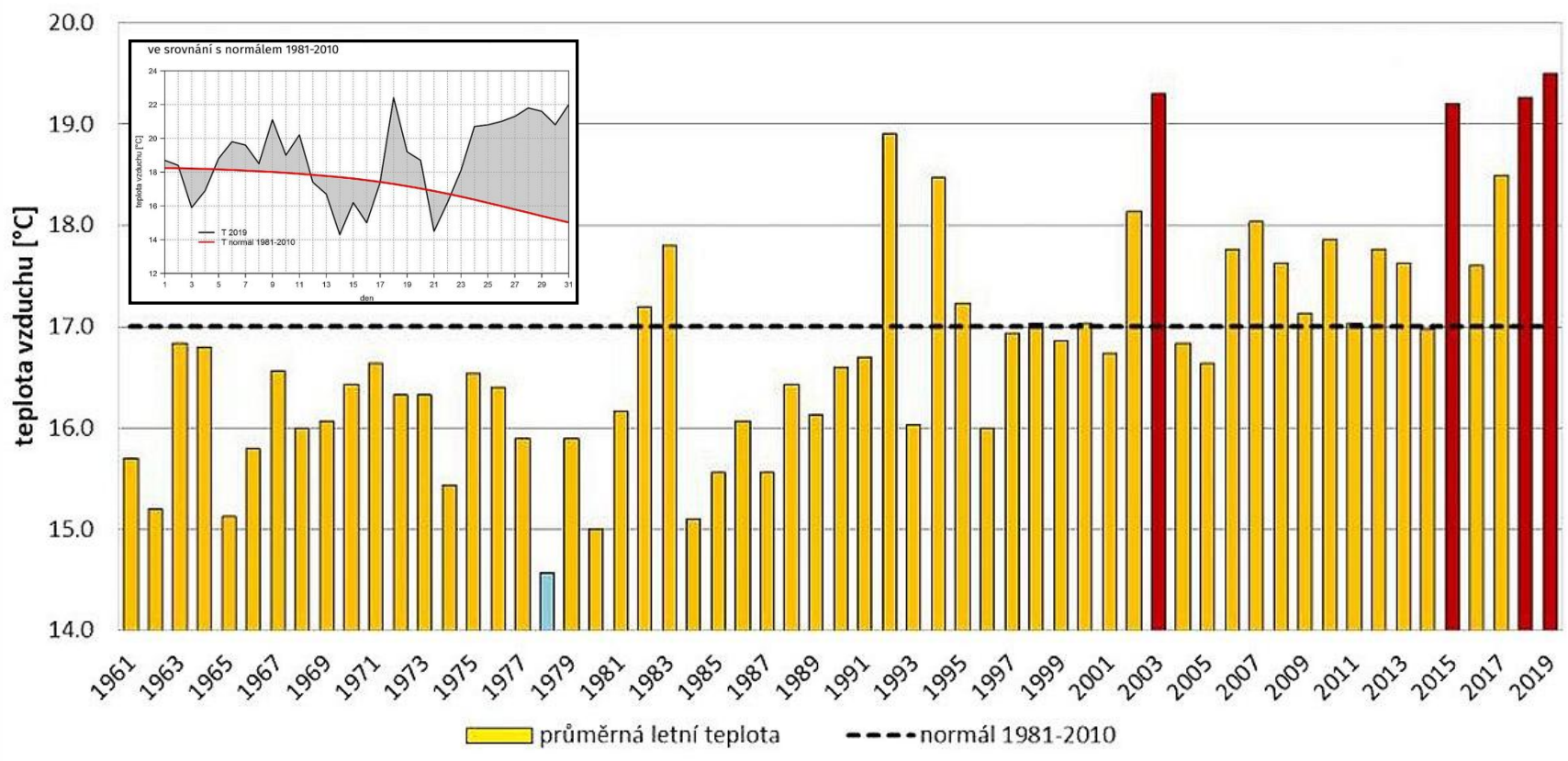
## Teplota vzduchu a atmosférické srážky v období 1908–2014, Němčice, Dražanská vrchovina (Menšík et al. 2017)





# Současné měnící se podmínky prostředí (klimatická změna) II

## Průměrná letní teplota na území ČR v letech 1961-2019



(ČHMÚ 2019)



# Cíl studie

**Vyhodnotit možnosti pěstování čiroku /bérů/ (počet sečí /2 za rok/, výnos, kvalita píce, technologie sklizně, silážování, krmení, produkce mléka, posklizňové zbytky - dusík, půdní organická hmota) v oblasti Malé Hané na příkladu provozního pokusu ve společnosti AGROSPOL Knínice, a.d.**



## ***Boskovická Brázda (Malá Haná)***



Foto: L. Menšík, 10.4.2017



# Stanovištní podmínky Boskovické brázdy (Malé Hané)

Výrobní oblast: řepařská (ŘVO) – dříve ŘVO-OVO

Klimatická oblast: mírně teplá /MT8-9/\*

Průměrná roční teplotou vzduchu: 7,4 °C (veg. obd. 13,4 °C)\*\*

Průměrné roční srážky: 545 mm (veg. obd. 347 mm)\*\*

Půdní podmínky: černozemě, hnědozemně, kambizemě

Půdotvorné substráty: spraš, sprašové hlíny, kamenité až hlinito-kamenité sedimenty



**Pozn.:** \*dle dle Quitta za období 1961–2000 (Štěpánová 2010); \*\*stanice Jevíčko (1966–1995) dle ČHMÚ Ostrava - Poruba (Neružil 2008)



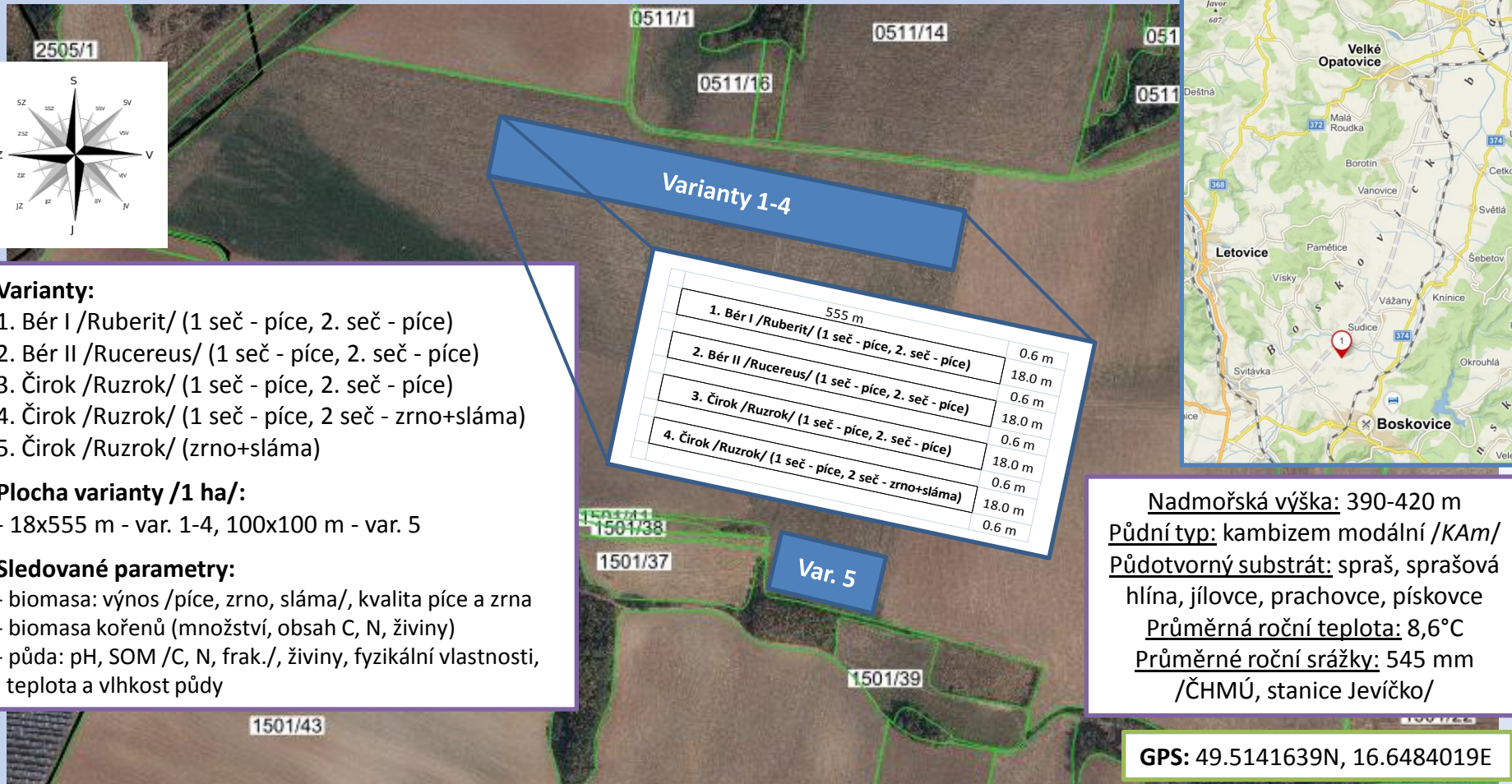
## **AGROSPOL a.d. Knínice**

- **2 528 ha zemědělské půdy (orná 2283 ha) v chladné řepařské oblasti na sever od Boskovic v Boskovické brázdě a až po katastr Borotín a v bramborářské výrobní oblasti Horního Štěpánova a Brodku u Konice.**
- **Pěstované plodiny: ozimá pšenice (600 ha), ječmen (150 ha), oves (30 ha), kukuřice (160 ha siláž, 110 ha zrno), cukrovka (140 ha), brambory (5 ha), krmná řepa (5 ha), řepka (250 ha), slunečnice (60 ha), vojtěška (180 ha), jetelotravní směsi a žito (GPS, 50 ha) a ostropestřec mariánský (100 ha).**
- **Sady a školky - višně (45 ha), jablka (14 ha), červený rybíz (17 ha) a švestky (10 ha), školkařské výpěstky.**
- **Živočišná výroba: dojný skot - 540 plemenic českého strakatého skotu, jalovičky se používají především do vlastního obratu stáda a býčci se vykrmují do jateční hmotnosti, prasata - základní stádo 260 prasnic, předvýkrm (450 kusů, na rošttech), výkrm (1500 kusů, hluboká podestýlka).**

*Foto: L. Menšík, 10.4.2017*



## Plánek provozního pokusu s čirokem a béry, lokalita Sudice „U Otylky“, rok 2019







# Předběžné výsledky!!!



Foto: L. Menšík, 15.6.2019



# Agrotechnika

- Předplodina: vojtěška setá - po první seči (sklizeň 1.6.2019)
- Orba: 4.6.2019
- Předseťová příprava půdy: 8.6.2019
- Setí: 11.6.2019, šířka řádku 14 cm
- Výsek: 20 kg.ha<sup>-1</sup>
- Sečení 1. seč: 19.8.2019 (zavadání na řádku)
- Nahrnování: 21.8.2019
- Sklizeň: 22.8.2019
- Silážní vak
- Nárůst 69 dní
- 2. seč (mráz, zaorání)







# Vývoj růstu porostu od zasetí po sklizeň I, výsev 11.6.2019

28.6.2019 (17 dní od výsevu)



23.7.2019 (42); 25 cm



29.7.2019 (48); 35 cm



6.8.2019 (56); 75 cm



16.8.2019 (66); 135-145 cm



19.8.2019 (69)





# Vývoj růstu porostu od zasetí po sklizeň II (obrůstání)

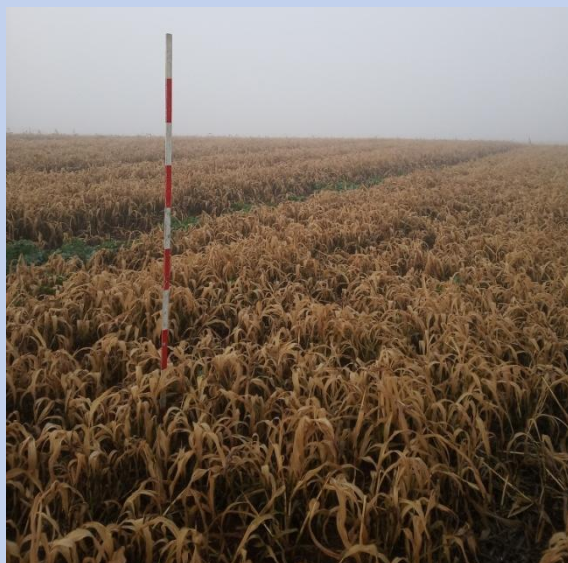
29.8.2019 (10 dní od 1. seče)



17.9.2019 (28); 25 cm



30.9.2019 (46); 35 cm



14.10.2019 (60);  
50–55 cm

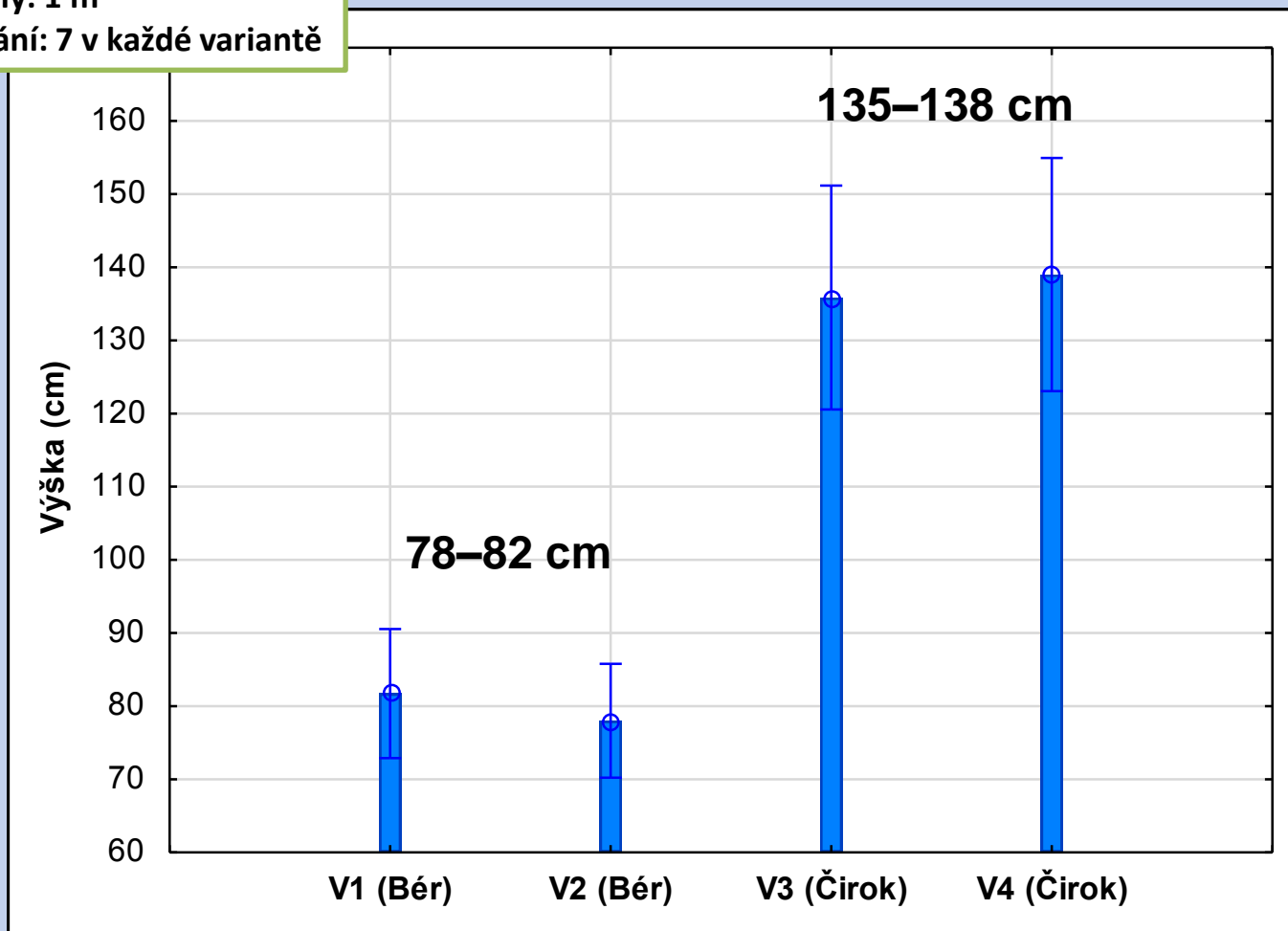




# Výška rostlin - maloparcelový experiment

Velikost parcely: 1 m<sup>2</sup>

Počet opakování: 7 v každé variantě

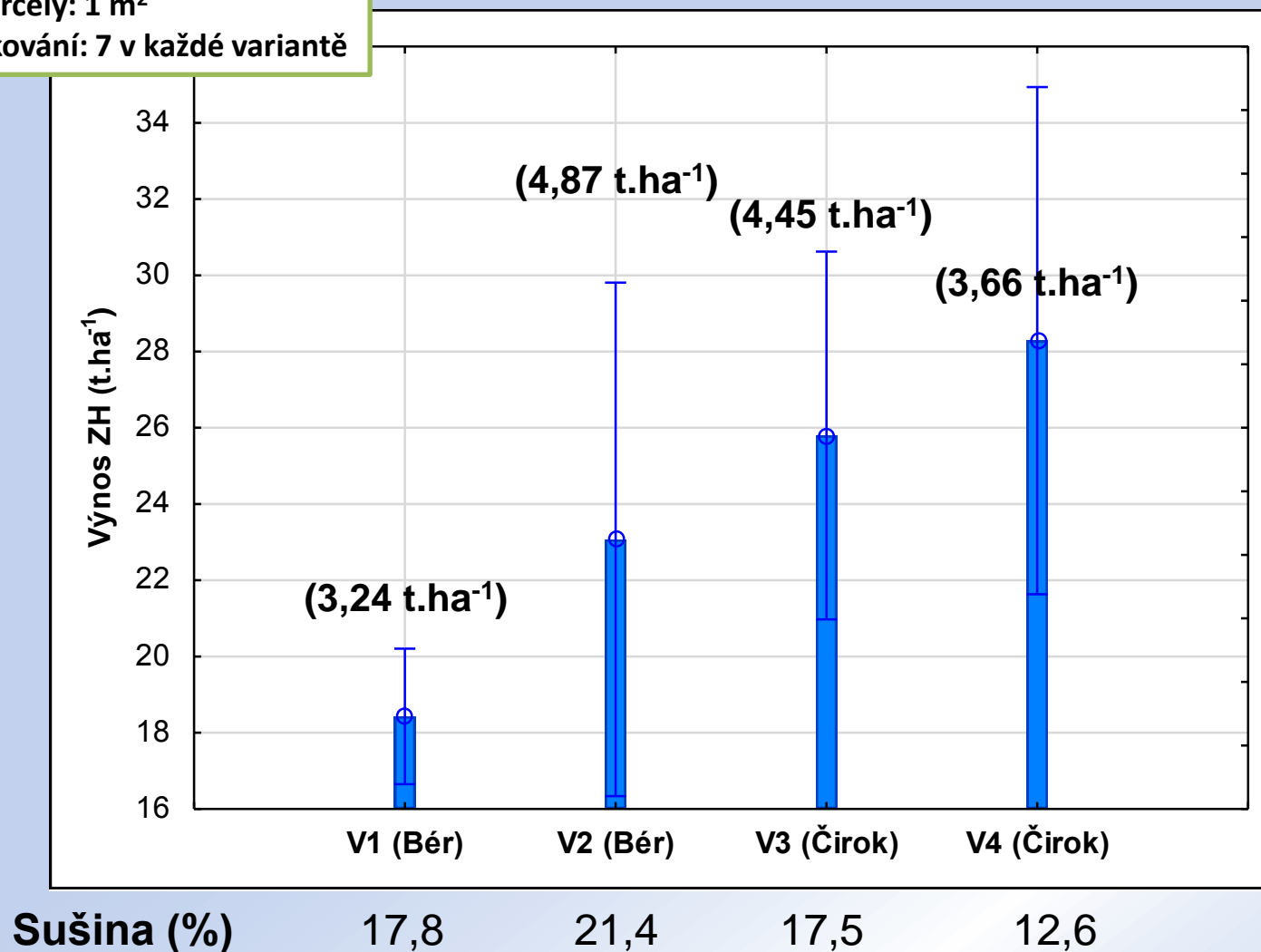




# Výnos zelené (suché) hmoty - maloparcelový experiment

Velikost parcely: 1 m<sup>2</sup>

Počet opakování: 7 v každé variantě

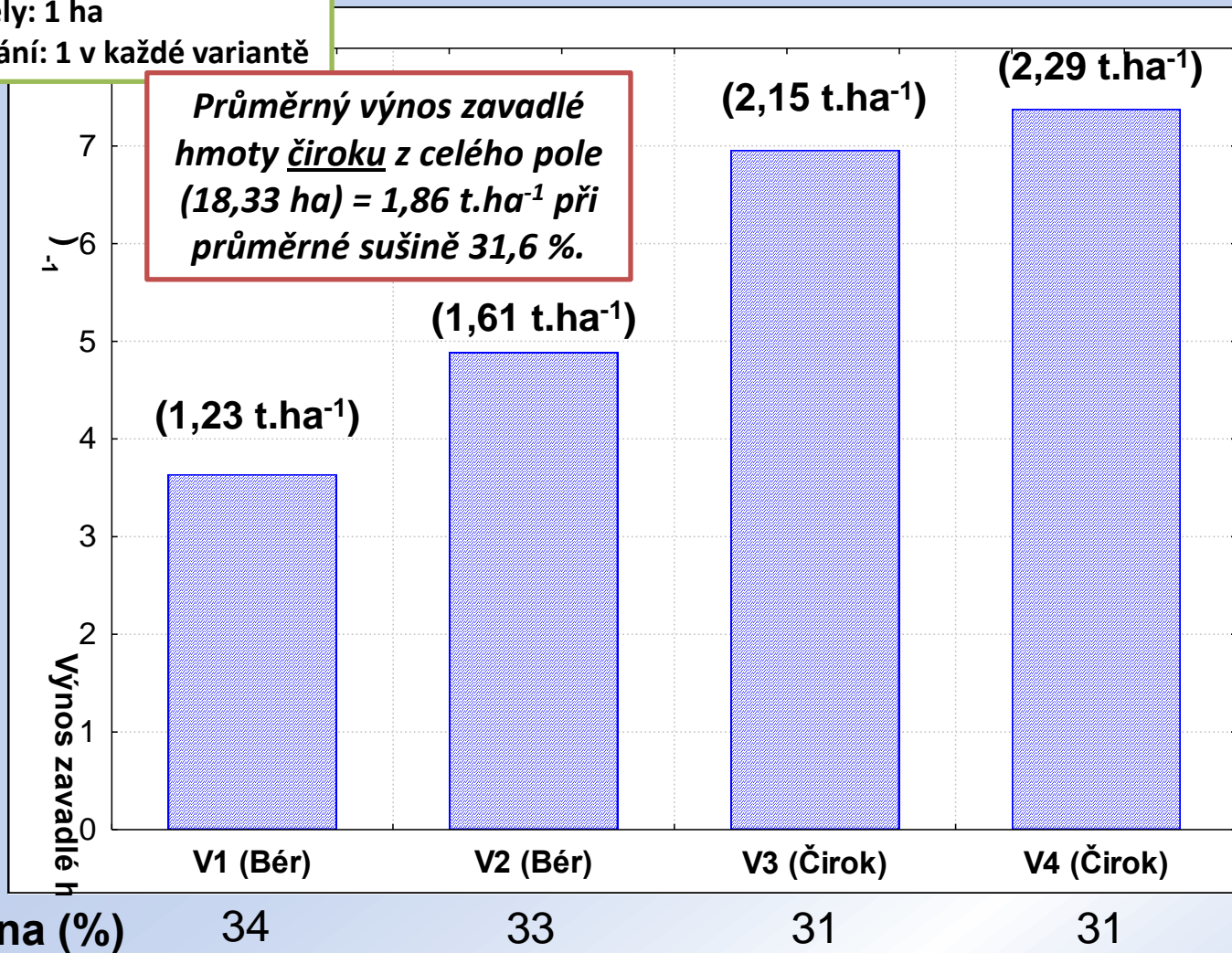




# Výnos zavadlé (suché) hmoty - provozní pokus

Velikost parcely: 1 ha

Počet opakování: 1 v každé variantě

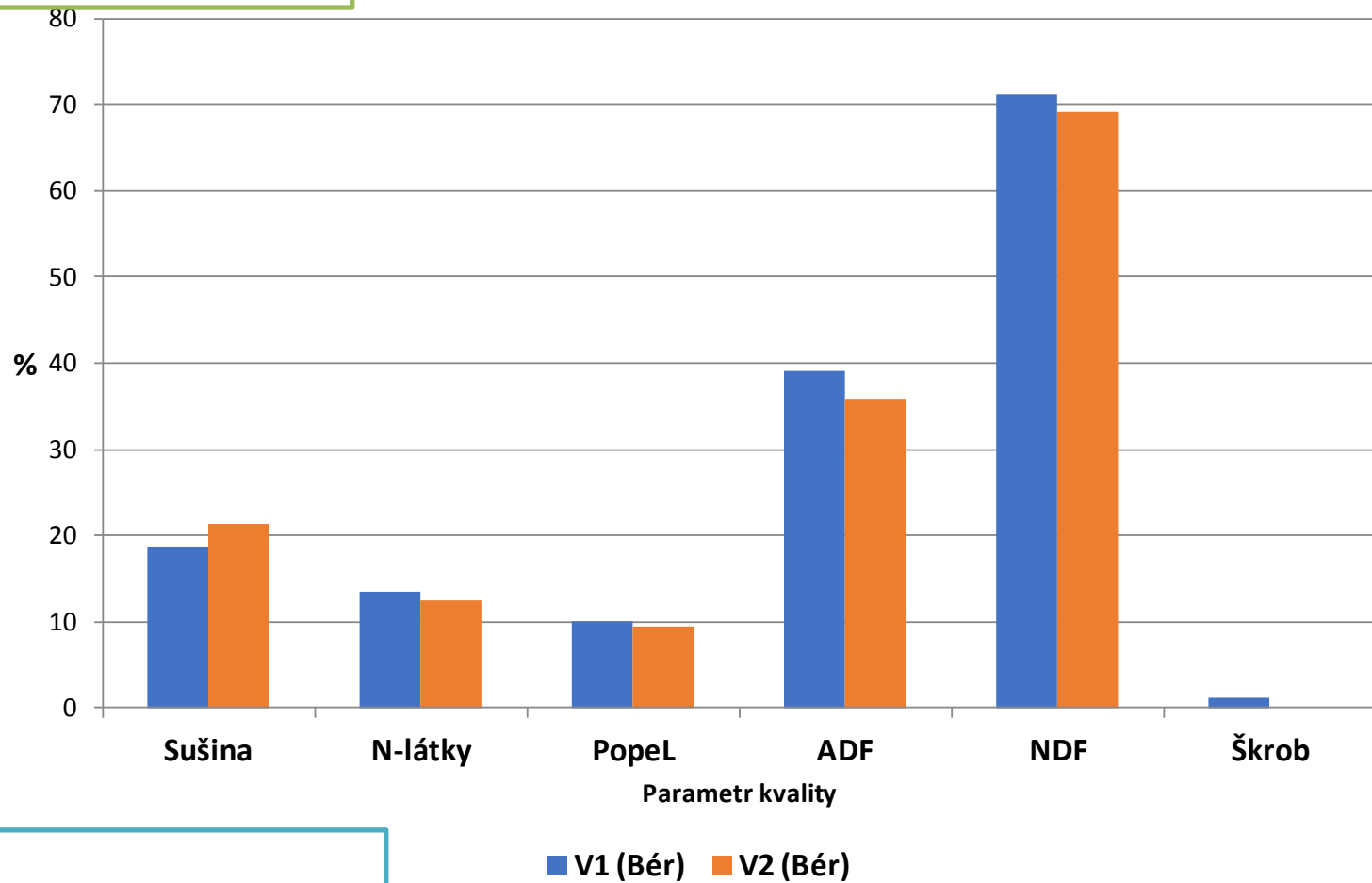






## Kvalita píce (Bér - zelená rostlina)

Směsný vzorek ze 7-mi opakování

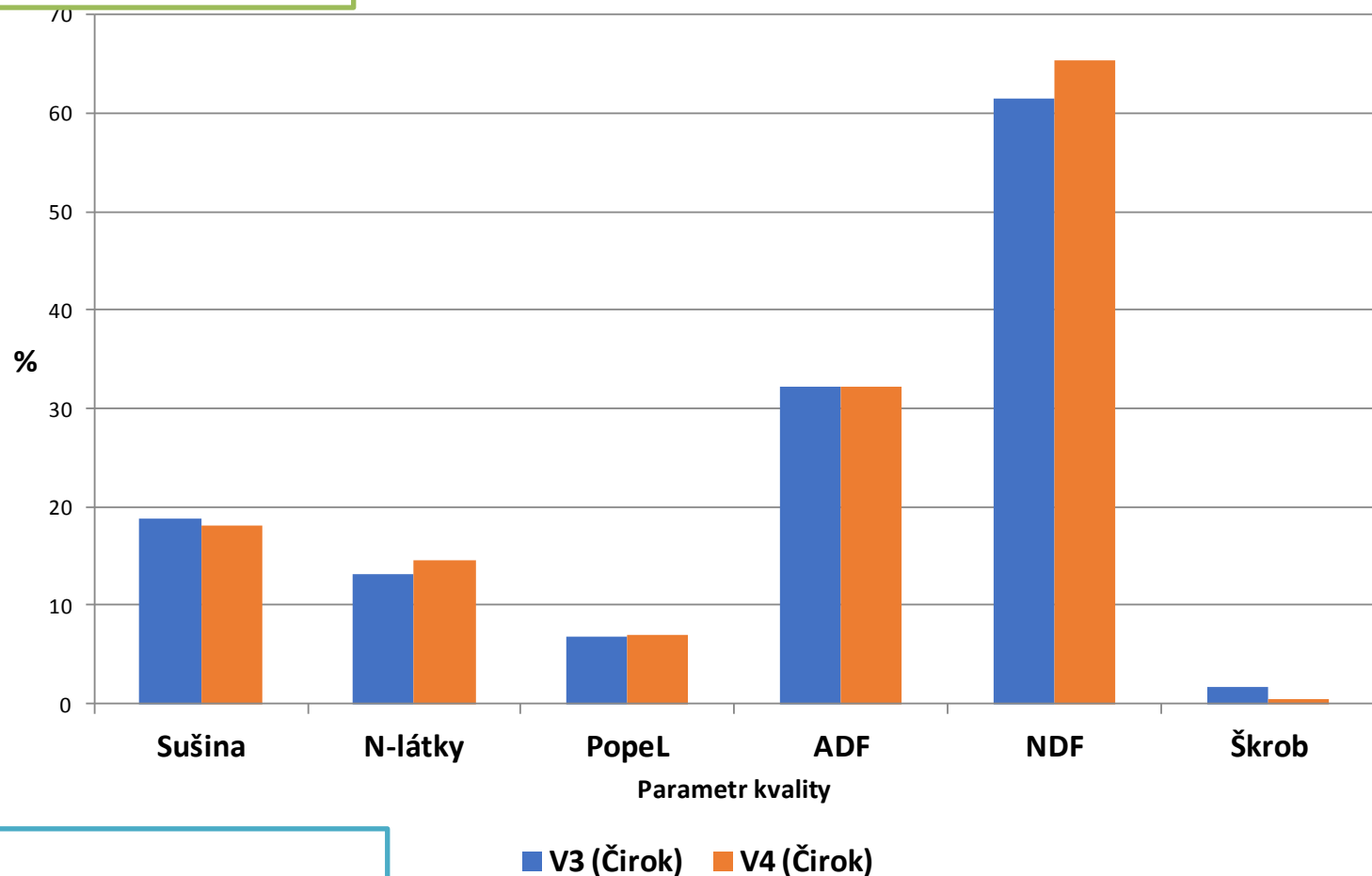


**Pozn.:**  
ve 100 % sušiny  
klasická laboratorní metoda



# Kvalita píce (Čirok - zelená rostlina)

Směsný vzorek ze 7-mi opakování



**Pozn.:**  
ve 100 % sušiny  
klasická laboratorní metoda



# Silážní vak (I): on-line sledování teploty siláže

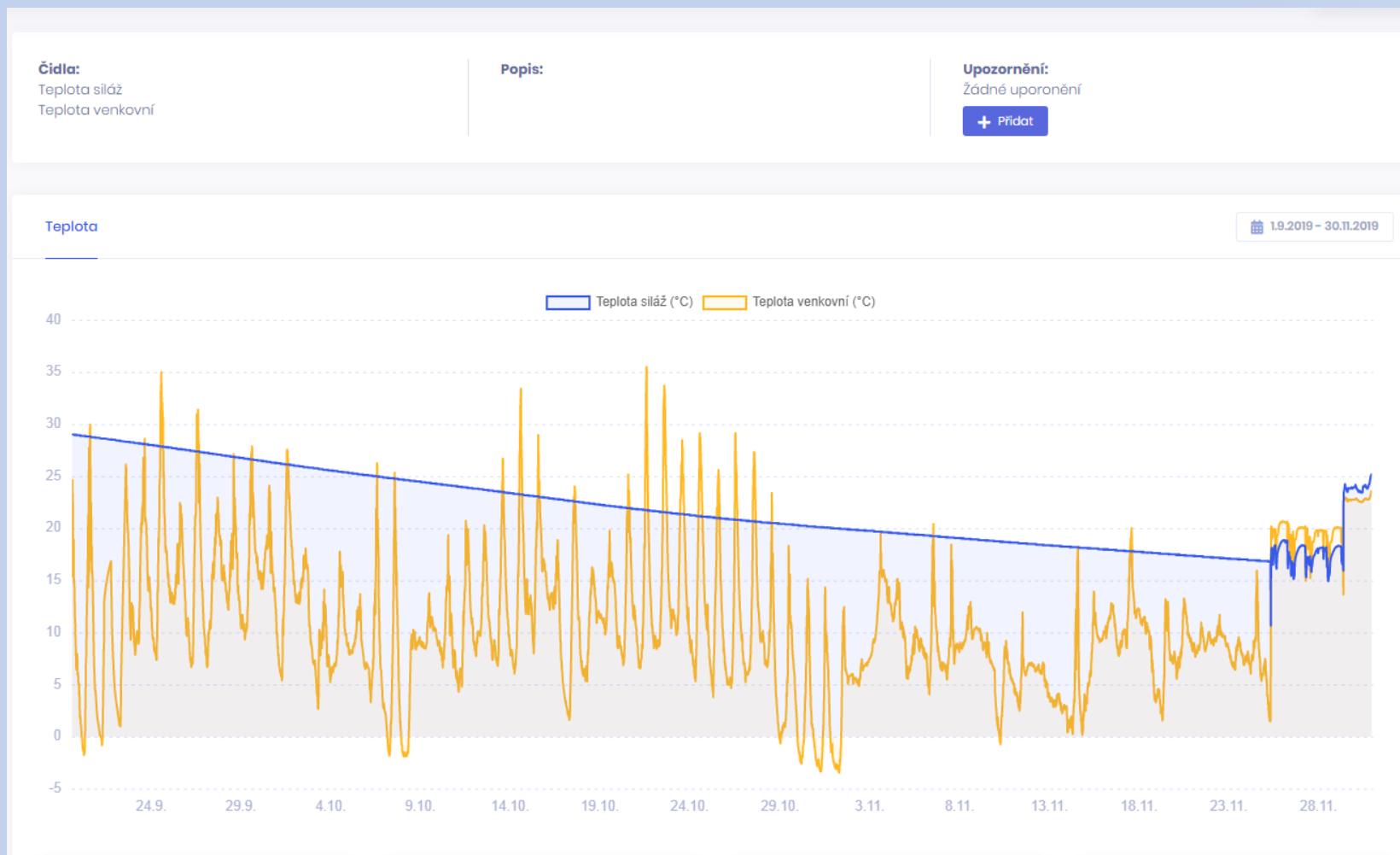


Farma Sudice





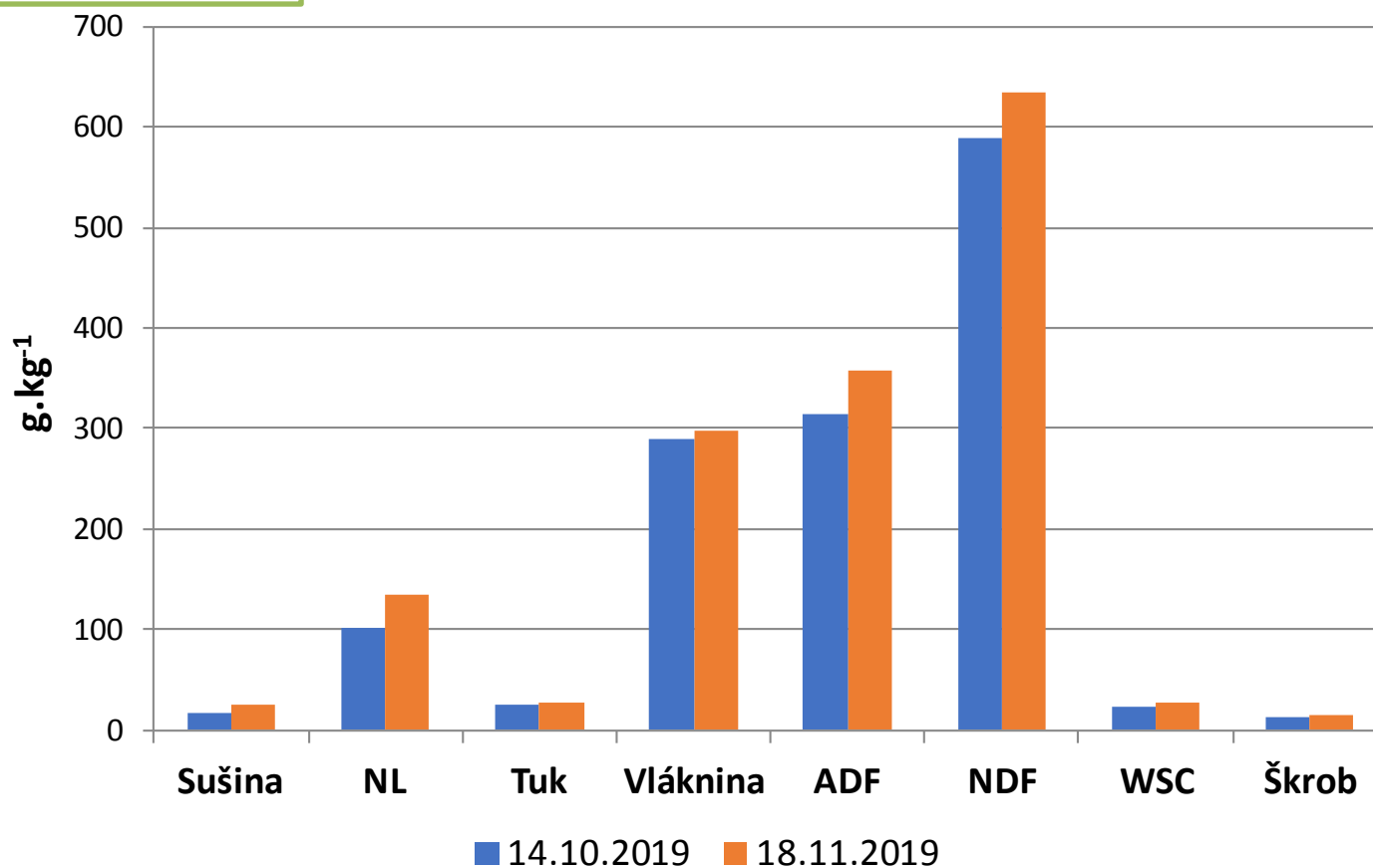
# Silážní vak (II): on-line sledování teploty siláže





## Kvalita píce čiroku (siláž, vak)

Směsný vzorek z 5-ti opakování

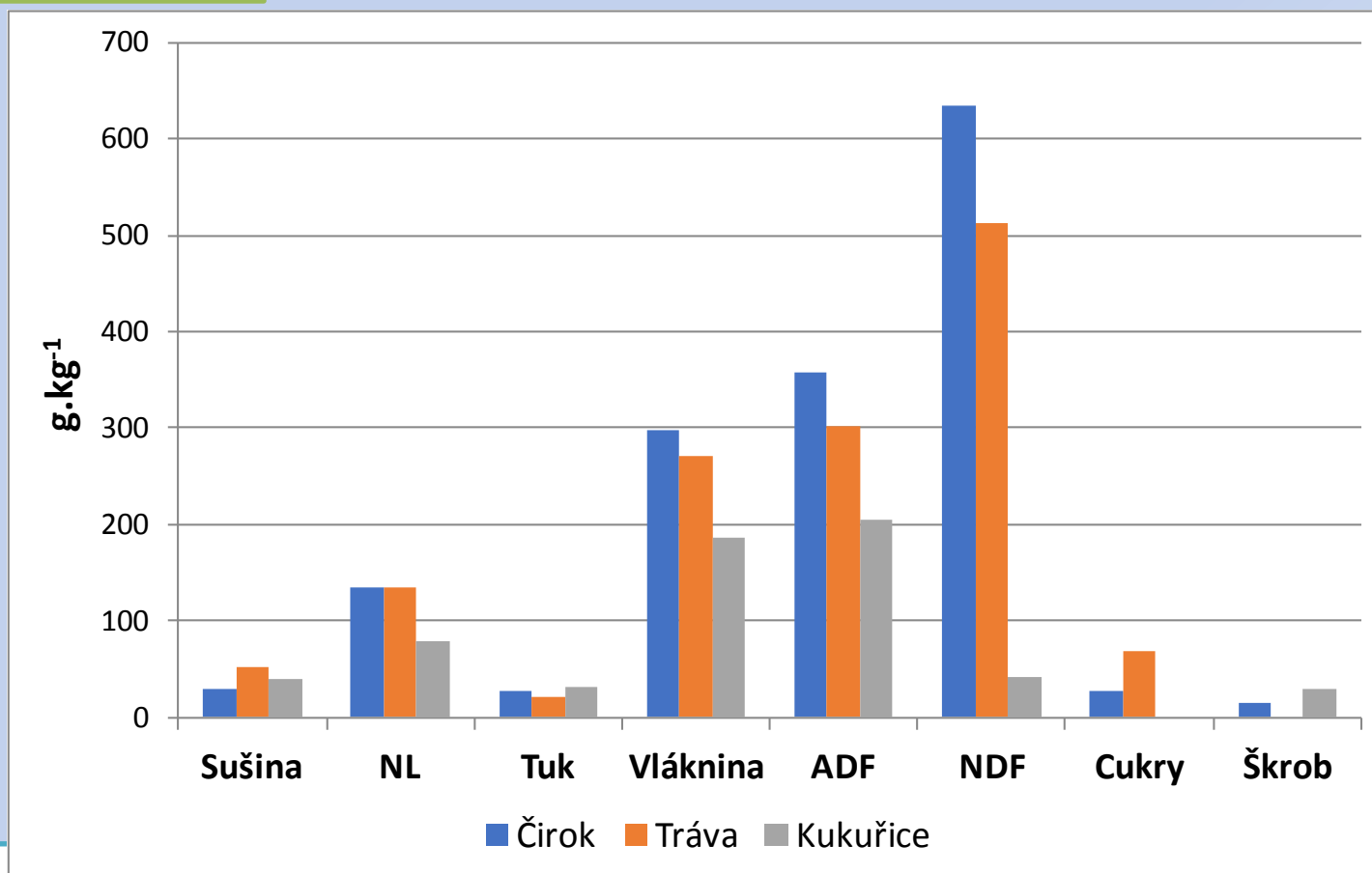


**Pozn.:**  
ve 100 % sušiny  
klasická laboratorní metoda



# Kvalita píce čirok, tráva, kukuřice (siláž) I

Směsný vzorek z 5-ti opakování

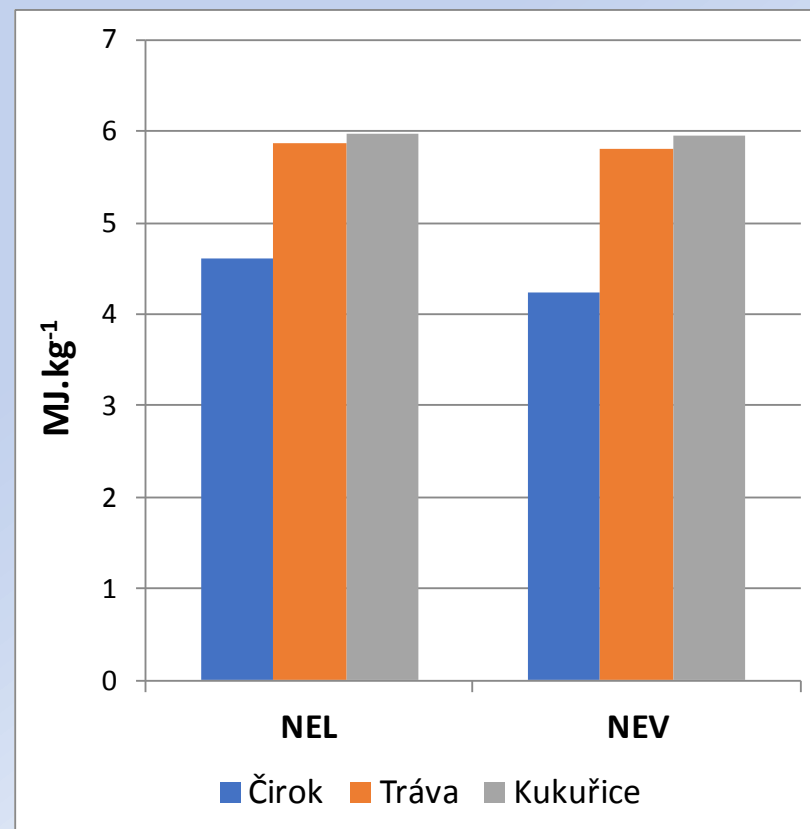
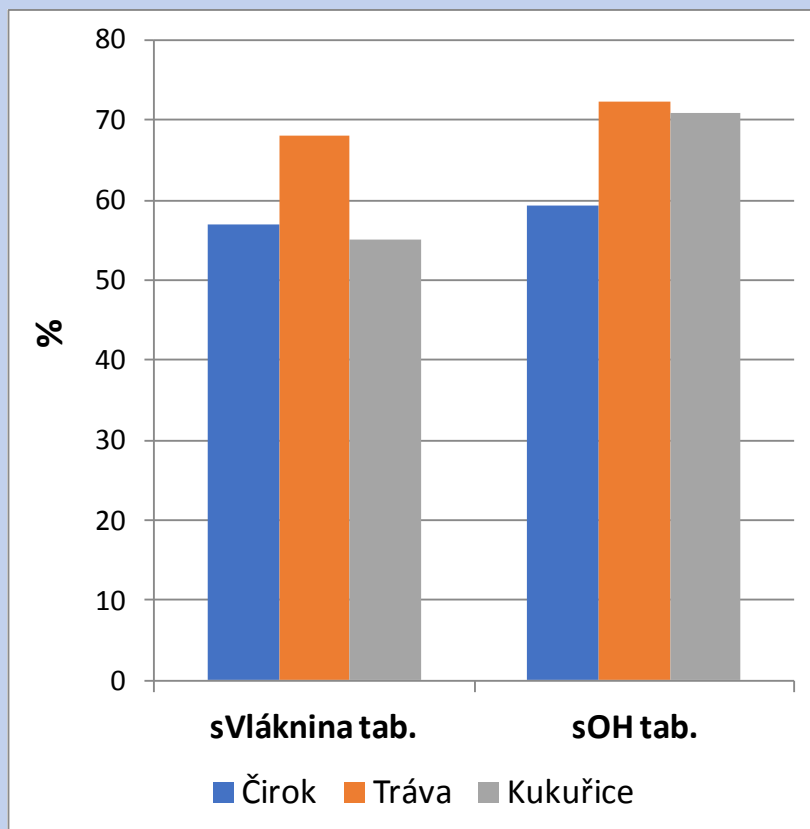


**Pozn.:**  
ve 100 % sušiny  
klasická laboratorní metoda



## Kvalita píce čirok, tráva, kukuřice (siláž) II

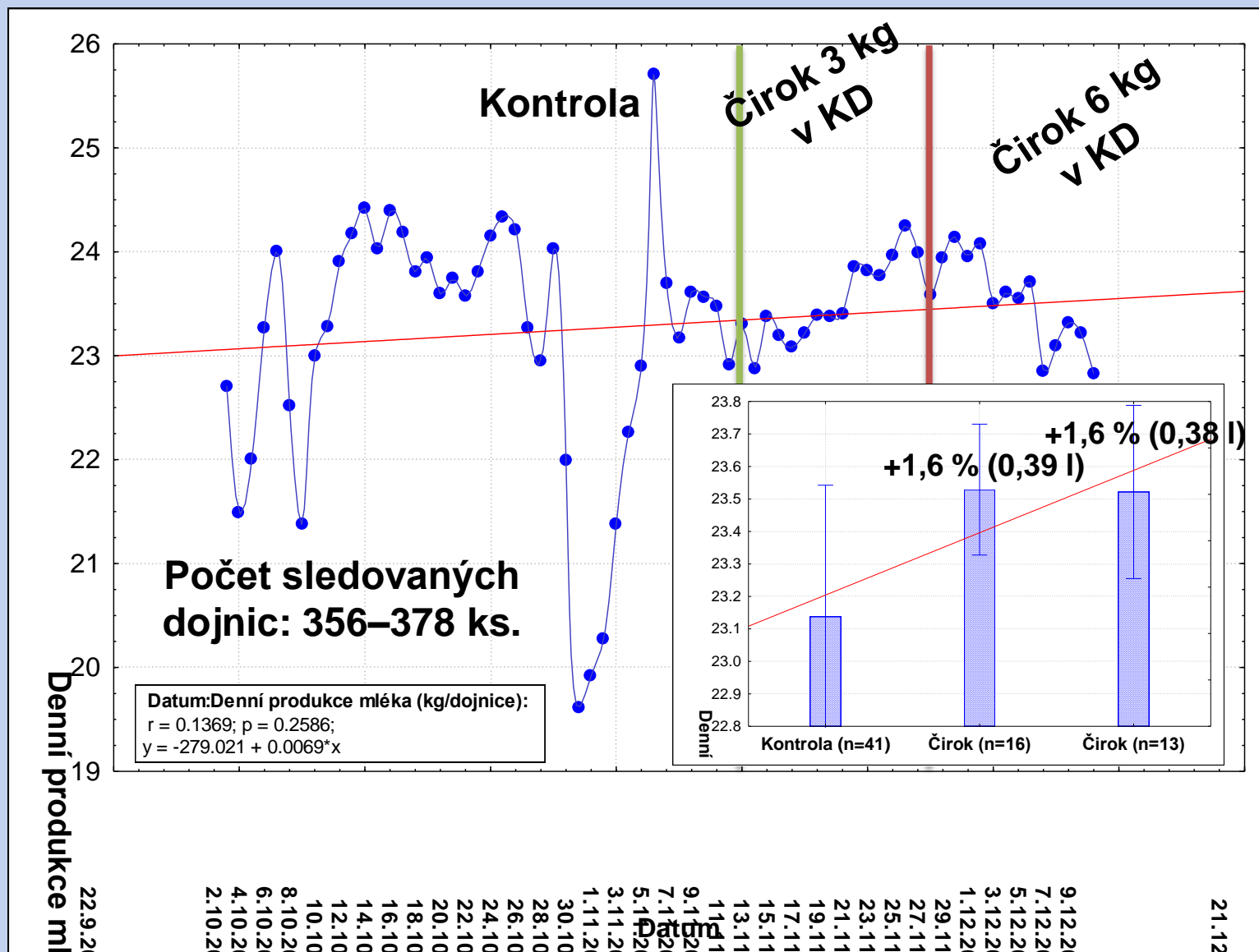
Směsný vzorek z 5-ti opakování



**Pozn.:**  
ve 100 % sušiny  
klasická laboratorní metoda



# Krmení, produkce mléka (farma Sudice)







## Posklizňové zbytky I (Píce)

Opakování	Produkce sušiny píce (t.ha <sup>-1</sup> )	Obsah N (%) v píci *	Obsah (zásoba) dusíku v biomase píce (kg.ha <sup>-1</sup> )
1	1,98	1,38–1,98	<b>32</b>
2	1,71		
3	2,35		
4	1,63		
5	1,84		
6	1,20		
7	2,27		
<b>Průměr</b>	<b>1,85</b>	<b>1,73</b>	

*Pozn.: \* dle rozborů Ing. Hermuth (nepublikováno)*

**Výnos zelené hmoty: 10,7 t.ha<sup>-1</sup>, sušina 17,38 %**



## Posklizňové zbytky II (Kořeny)

Opakování	Hloubka (cm)	kg.m <sup>-2</sup>				kg.ha <sup>-1</sup>
		Čerstvé kořeny	Suché kořeny	Obsah dusíku v kořenech (%)*	Odhad zásoby N v kořenové biomase**	Odhad zásoby N v kořenové biomase**
1	0–20(25)	1,96	0,53	0,9–1,2	0,004–0,006	<b>42–56</b>
2		1,31	0,20			
3		2,61	0,47			
4		2,22	0,39			
5		2,40	0,62			
6		3,05	0,69			
7		1,91	0,40			
<b>Průměr</b>		<b>2,21</b>	<b>0,47</b>			

Pozn.:\*údaje zjištěné na základě literární rešerše (Kostadinova et al. 2018; Brenda et al. 2014); \*\* odhad množství (zásoby) N do hloubky 20 cm na základě zjištěného (měřeného) množství; obsah dusíku v kořenech - údaj převzat z literárních zdrojů.



# Předběžné závěry a doporučení

- Čirok a bér - plodiny jejichž význam roste z důvodu současných velmi rychle se měnících podmínek prostředí (nastávající GKZ).
- České odrůdy bérů /Ruberit, Rucerus/ a čiroku /Ruzrok/ jsou C4 plodiny s multifunkčním využitím - chudší půdy, vysoké teploty, semena vyklíčí i v relativně suché půdě apod.
- **Vysoký výnosový potenciál** pro výrobu siláže se zavadáním na řádku.
- **Technologie sklizně** - musí se zachovat vyšší strniště (10–15 cm) pro následné obrůstání /druhá seč/ (úprava strojů pro sečení).
- **Kvalita píce** - nižší obsah NL, velmi nízký obsah škrobu, vysoká ADF a NDF.
- **Kvalita siláž** - obsah NL na úrovni travní siláže, velmi nízký obsah škrobu, vysoká ADF a NDF. Nižší obsah cukrů v porovnání s travní siláží. Nižší obsah energie (NEL, NEV).
- **V případě využití 2. seče na zelené hnojení - při zaorání píce a kořenové biomasy do hloubky cca 25 cm se vrátí zpátky do půdy cca 74–88 kg N.ha<sup>-1</sup>** (využití N pro následnou plodinu).
- **Doplnění krmivové základny a udržení produkce mléka** v suchých letech (náhrada siláže z trvalých travních porostů /TTP/).



# Poděkování

Příspěvek byl zpracován s podporou projektu:

**MZe ČR - RO0418 - VZ07:** Pěstování pícnin na orné půdě a obhospodařování TTP pro udržení biodiverzity, půdní úrodnosti, kvality a bezpečnosti krmiv

a

**QK1810010 „SMARTFIELD“** Automatický systém sběru a zpracování teplotních a vlhkostních parametrů mikroklimatu a půdy pro podmínky precizního zemědělství v ČR na principu Internetu věcí (IoT).





**Děkuji Vám za pozornost**

# POTENCIÁL ČESKÝCH ODRŮD ČIROKU A BÉRU PŘI EKOLOGIZACI KONVENČNÍHO ZEMĚDĚLSTVÍ - BIOPLYN A DALŠÍ VYUŽITÍ

**Jiří Hermuth, Sergej Ust'ak, Zdeněk Nesvadba**



**Odrůdy C<sub>4</sub> plodin vyšlechtěné ve VÚRV, v.v.i.  
Čirok zrnový 'Ruzrok'; Bér italský 'Ruberit'a 'Rucereus'**



# ČIROK ZRNOVÝ RUZROK V ZUBŘÍ V ROCE 2017

## SROVNÁNÍ VÝNOSU ČIROKU PŘI DVOUSEČNÉM VYUŽITÍ

PLODINA VÝSEV 30.5. 2017	DATUM SKLIZNĚ (%) SUŠINY V ZELENÉ HMOTĚ	VÝNOS ZELENÉ HMOTY (t/ha)	VÝNOS SUŠINY (t/ha)
Čirok Ruzrok Varianta výsev 20 kg/ha Průměr 2 opakování I. seč + II. seč <b>CELKEM</b>	I. seč - 2.8.2017	33,6	8,3
	24,7 %		
	II. seč - 2.10.2017	23,2	5,9
	25,4 %		
		<b>56,8</b>	<b>14,2</b>
Čirok Ruzrok Varianta výsev 25 kg/ha Průměr 2 opakování I. seč + II. seč <b>CELKEM</b>	I. seč - 2.8.2017	36,0	10,4
	28,8 %		
	II. seč - 2.10.2017	26,0	6,9
	26,7 %		
		<b>62,0</b>	<b>17,3</b>

Čirok zrnový **Ruzrok** dosáhl v podmínkách Zubří velice zajímavých výnosů a perspektivní bude ověřit a získat víceleté výsledky jeho pěstování v oblasti výzkumné stanice travinářské.

**Ing. Jan Frydrych**





# ČIROK ZRNOVÝ RUZROK V ZUBŘÍ V ROCE 2018

## SROVNÁNÍ VÝNOSU ČIROKU PŘI DVOUSEČNÉM VYUŽITÍ

PLODINA VÝSEV 5.6. 2018	DATUM SKLIZNĚ (%) SUŠINY V ZELENÉ HMOTĚ	VÝNOS ZELENÉ HMOTY (t/ha)	VÝNOS SUŠINY (t/ha)
Čirok Ruzrok Varianta výsev 20 kg/ha Průměr 2 opakování I. seč + II. seč <b>CELKEM</b>	I. seč - 9.8. 2018 28,3 %	30,1	8,5
	II. seč - 9.10. 2018 25,8 %	24,6	6,4
		<b>54,7</b>	<b>14,9</b>
Čirok Ruzrok Varianta výsev 25 kg/ha Průměr 2 opakování I. seč + II. seč <b>CELKEM</b>	I. seč - 9.8. 2018 29,4 %	32,8	9,6
	II. seč - 9.10. 2018 27,3 %	26,8	7,3
		<b>59,6</b>	<b>16,9</b>

V průběhu pokusu byl zjištěn zcela nový poznatek. Čirok sklizený v první seči 9.8. 2018 ve variantě výsevu 20 kg a 25 kg na hektar byl při sklizni i ve druhé seči 9.10. 2018 také ve fázi **začátku až středu metání**. (ovlivnila suma teplot)

V roce 2018 došlo k poklesu výnosu zelené hmoty při první seči dvousečné varianty oproti roku 2017. (ovlivnil datum výsevu)





# Výnos zelené hmoty a sušiny čiroku Ruzrok při dvousečném využití biomasy (Zubří 2017; 2018)

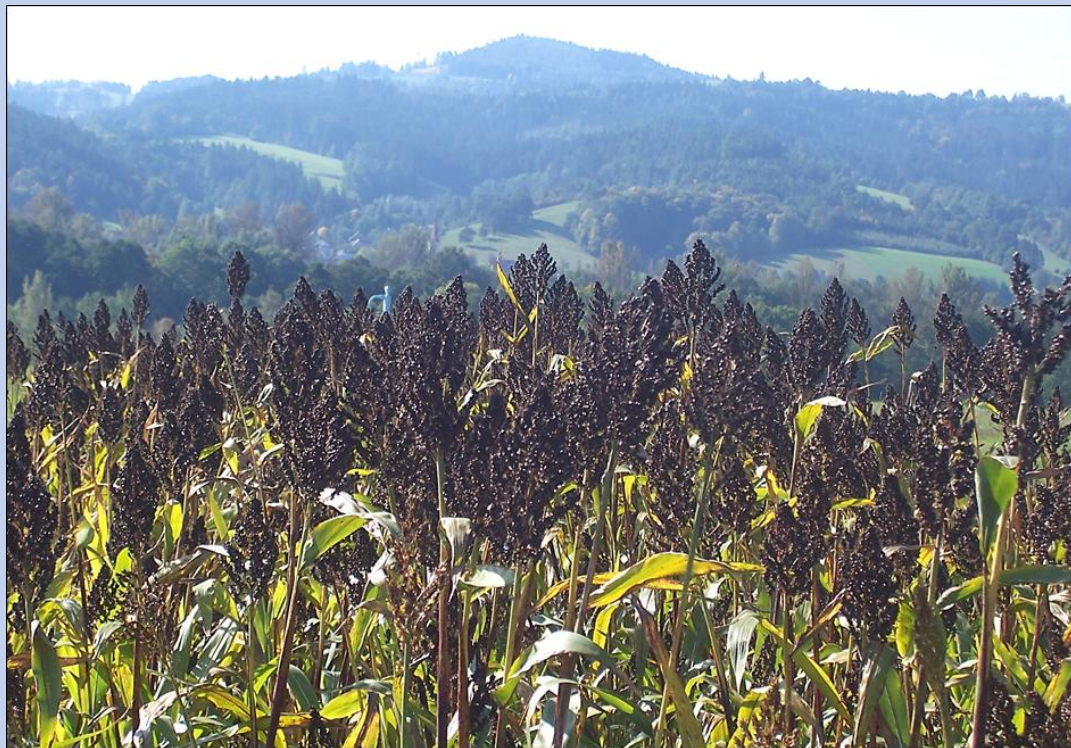
VÝSEVEK	VÝNOS ZELENÉ BIOMASY (t/ha)	(%) SUŠINY V ZELENÉ BIOMASE	VÝNOS SUŠINY (t/ha)
20 kg/ha	(2017) 56,8	(2017) 25,1	(2017) 14,2
	(2018) 54,7	(2018) 27,1	(2018) 14,9
	Ø <b>55,8</b>	Ø <b>26,1</b>	Ø <b>14,6</b>
25 kg/ha	(2017) 62,0	(2017) 27,8	(2017) 17,3
	(2018) 59,6	(2018) 28,4	(2018) 16,9
	Ø <b>60,8</b>	Ø <b>28,1</b>	Ø <b>17,1</b>

**Co výsledky ukazují:** výnosovou stabilitu v rámci ročníků a výsevků (rozdíl pouze 4%), dále větší výtěžnost biomasy u výsevku 25 kg/ha v průměru o 5 t/ha (9 % nárůst) oproti variantě 20 kg/ha.

**Rezervy:** optimalizace data výsevu – optimum po ledových mužích, realita **30.5. 2017; 5.6. 2018** termín sklizně (I. seč) v poslední dekádě července maximálně na přelomu července - srpna.

**Možný problém:** kumulace prací (dobrá organizace a součinnost) – letní sklizeň zrnin (žně), podmínky atd. a sklizeň čiroku (I. seč) na zelenou biomasu, nabízí se možnost aplikace digestátu po první seči.

# Obrůstající čirok Ruzrok po první seči – Zubří, 2017



**I v podhůří  
Beskyd zrno  
odrůdy čiroku  
RUZROK  
dozraje.**

# Vegetace a druhá seč na biomasu čiroku Ruzrok - Zubří, 2018



# RUZROK, I. výsev 27.7. 2018

Dynamika růstu biomasy: 80 dnů vegetace

8.8. 2018 (13)



22.8. 2018 (27); 22 cm



31.8. 2018 (36); 40 cm



9.9. 2018 (45); 65 cm



13.9. 2018 (49); 80 cm



16.9. 2018 (52); 95 cm



21.9. 2018 (57); 105 cm



28.9. 2018 (64); 108 cm



14.10. 2018 (80); 125 cm



# Bioplyn

Velmi vhodnou alternativou pro výrobu bioplynu je čirok. Podobně jako kukuřice, čirok poskytuje vysoké výnosy nadzemní biomasy, vhodné pro silážování a následnou produkci bioplynu.

Z tabulky je vidět, že čiroky obvykle obsahují více popela (cca o 50%), vlákniny (o cca 60%), ligninu (o cca 30%) a méně proteinů (o cca 8%) a tuků (o cca 30%). Toto je důvodem nižších výtěžků metanu a bioplynu z čiroků (především hybridů) ve srovnání s kukuřicí (o cca 6-16%).

Parametr	Čirok	Kukuřice
Popel, % suš.	6 - 12	4 - 8
Hrubý protein, % suš.	5 - 9	6 - 9
Cukry celk., %	8 - 18	8 - 18
Hrubý tuk, % suš.	1 - 3	2 - 4
Hrubá vláknina, % suš.	32 - 44	20 - 28
Neutrálně detergenční vláknina (NDF), % suš.	48 - 62	32 - 44
Hemicelulóza, % suš.	12 - 18	12 - 16
Lignin, % suš.	3 - 6	2 - 5
Ztráty sušiny při silážování, %	2 - 8	2 - 6
Výtěžnost bioplynu, Nm <sup>3</sup> .t <sup>-1</sup> suš.	420 - 620	400 - 710
Koncentrace metanu, %	52 - 55	52 - 55
Výtěžnost metanu, Nm <sup>3</sup> .t <sup>-1</sup> suš.	220 - 340	210 - 390
Výtěžnost metanu, Nm <sup>3</sup> .t <sup>-1</sup> org.suš.	240 - 380	230 - 440
Průměrné výnosy sušiny biomasy, t.ha <sup>-1</sup>	9 - 22	8 - 18
Výnos metanu, Nm <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>	2000 - 7500	1700 - 7000

Bez ohledu na nižší výtěžnost bioplynu, ve srovnání s kukuřicí, lze z 1 ha čiroku získat stejné množství nebo i více bioplynu, zejména metanu jako hlavní energetické složky, a to díky vyšším průměrným výnosům sušiny biomasy. Pro dosažení vyšších výnosů však potřebujeme pečlivě vybrat vhodné odrůdy a dodržet veškeré požadavky agrotechniky. V podmínkách ČR jsou důležité především **rané odrůdy čiroků**.



# Hodnocení C<sub>4</sub> plodin na produkci bioplynu

Laboratorní experimenty biozplynování - pracoviště VÚRV, v.v.i. v Chomutově.

U odrůd široku a béru byla sklizeň provedena na začátku metání.

Odrůda	Stát	Sušina vzorku (%)	Celk. výtěž. bioplynu (l/kg suš.)	Celk. výtěž. CH <sub>4</sub> (l/kg suš.)	Prům. konc. CH <sub>4</sub> (%)
Ruzrok	CZE	35,52	627	334	53,2
Ruberit	CZE	35,54	606	320	52,9
Rucereus	CZE	36,18	561	298	53,1
<b>Průměr</b>		<b>35,75</b>	<b>598</b>	<b>317</b>	<b>53,1</b>

**RUZROK**

**RUBERIT**

**RUCEREUS**

**TRITIKÁLE  
RU 202-16**



Výnos zelené hmoty a sušiny 8.6. 2018  
mléčně vosková zralost tritikále

→ 26,1 t/ha; 39,4 %; 10,3 t/ha

Bioplyn 599 l/kg suš.;  
CH<sub>4</sub> 348 l/kg suš.;  
Koncentrace 53,3 %



# Měření bioplynu, porovnání C3 a C4 plodin, 2019

Laboratorní experimenty biozplynování - pracoviště VÚRV, v.v.i. v Chomutově.

Plodina	Označení zadavatele	sušina vzorku, %	Celk. vytěžnost BP, l/kg sušiny	Celk. vytěžnost CH <sub>4</sub> , l/kg sušiny	Průměrná konc. CH <sub>4</sub> , %	Celk. vytěžnost BP, l/kg pův.hm.	Celk. vytěžnost CH <sub>4</sub> , l/kg pův.hm.	Pořadí
Tritikale ozimé	<b>RU 202-16</b>	41,66	<b>609</b>	<b>329</b>	54,05	253,64	137,09	<b>1</b>
Tritikale ozimé	<b>Trisidan</b>	41,20	<b>594</b>	<b>321</b>	54,03	244,93	132,33	<b>2</b>
Tritikale ozimé	<b>Tender PZO</b>	42,12	<b>578</b>	<b>313</b>	54,14	243,28	131,66	<b>3</b>
Tritikale ozimé	<b>Agrano</b>	42,12	<b>572</b>	<b>307</b>	53,73	240,79	129,25	<b>4</b>
Čirok zrnový	<b>Ruzrok</b>	32,16	<b>554</b>	<b>302</b>	54,50	178,31	97,22	<b>5</b>
KV Kukuřice	<b>KV Kukuřice</b>	95,31	<b>562</b>	<b>302</b>	53,69	535,43	287,58	<b>6</b>
Tritikale ozimé	<b>Mareto</b>	39,29	<b>542</b>	<b>300</b>	55,30	212,99	117,77	<b>7</b>
Tritikale ozimé	<b>Balu PZO</b>	41,00	<b>551</b>	<b>296</b>	53,64	225,99	121,18	<b>8</b>
Čirok zrnový	<b>4</b>	19,82	<b>537</b>	<b>293</b>	54,65	106,46	58,12	<b>9</b>
Tritikale ozimé	<b>Trimmer</b>	43,73	<b>545</b>	<b>292</b>	53,61	238,46	127,78	<b>10</b>
Tritikale ozimé	<b>Oxygen</b>	45,26	<b>545</b>	<b>291</b>	53,51	246,50	131,77	<b>11</b>
Tritikale ozimé	<b>Jura</b>	39,83	<b>550</b>	<b>291</b>	52,92	219,14	115,85	<b>12</b>
Čirok technický	<b>1</b>	22,94	<b>539</b>	<b>289</b>	53,60	123,75	66,34	<b>13</b>
Žito ozimé	<b>Borfuro (výsevek 3,5 MKS)</b>	37,26	<b>535</b>	<b>288</b>	53,90	199,18	107,42	<b>14</b>
Bér italský	<b>Rucereus</b>	26,57	<b>528</b>	<b>285</b>	53,93	140,42	75,68	<b>15</b>
Tritikale ozimé	<b>Borowik</b>	40,21	<b>530</b>	<b>285</b>	53,75	212,92	114,43	<b>16</b>
Tritikale ozimé	<b>Milutin</b>	42,14	<b>522</b>	<b>284</b>	54,40	220,03	119,68	<b>17</b>
Žito ozimé	<b>Sito 70 (výsevek 3,5 MKS)</b>	41,51	<b>528</b>	<b>283</b>	53,50	219,36	117,33	<b>18</b>
Tritikale ozimé	<b>Olimp</b>	43,63	<b>525</b>	<b>281</b>	53,46	229,01	122,41	<b>19</b>
Čirok zrnový	<b>6</b>	20,06	<b>528</b>	<b>279</b>	52,92	105,90	56,06	<b>20</b>
Tritikale ozimé	<b>RU 183-16</b>	39,63	<b>519</b>	<b>278</b>	53,48	205,86	110,10	<b>21</b>
Tritikale ozimé	<b>SW Morado</b>	38,17	<b>516</b>	<b>276</b>	53,50	196,95	105,39	<b>22</b>
Čirok technický	<b>2</b>	19,67	<b>506</b>	<b>275</b>	54,27	99,56	54,06	<b>23</b>
Žito ozimé	<b>Sito 70 (výsevek 2,0 MKS)</b>	38,80	<b>499</b>	<b>273</b>	54,72	193,66	106,01	<b>24</b>
Tritikale jarní	<b>Team PZO</b>	38,80	<b>495</b>	<b>268</b>	54,21	192,12	104,11	<b>25</b>
Tritikale ozimé	<b>SW Falmoro</b>	42,49	<b>484</b>	<b>264</b>	54,47	205,76	112,09	<b>26</b>
Žito ozimé	<b>Borfuro (výsevek 2,0 MKS)</b>	40,39	<b>469</b>	<b>255</b>	54,33	189,58	103,14	<b>27</b>
Bér italský	<b>Ruberit</b>	25,55	<b>471</b>	<b>255</b>	54,07	120,28	65,03	<b>28</b>
Čirok zrnový	<b>5</b>	18,33	<b>476</b>	<b>254</b>	53,41	87,24	46,55	<b>29</b>
Čirok zrnový	<b>3</b>	19,69	<b>426</b>	<b>229</b>	53,70	83,96	45,06	<b>30</b>

# Využití odrůd (C4+C3 plodin) vyšlechtěných ve VÚRV Praha – Genová banka pro výrobu bioplynu, resp. metanu

## výsledky Zubří 2017 – 2018; Chomutov 2018 - 2019; Ruzyně 2018 - 2019

<b>Podzim</b> aplikace N,P,K nebo digestátu na základě AZP, předseťová příprava	<b>Konec září – začátek října</b> zásev ozimého tritikále (C3) RU 202-16 (registrace) výsevek 170 - 200 kg/ha	Během vegetace tritikále aplikace digestátu	<b>Konec května – začátek června</b> sklizeň zelené biomasy (GPS) tritikále, výnos 26 t/ha zelené biomasy = 10 t/ha suché biomasy, výtěžnost CH <sub>4</sub> - <b>3480 m<sup>3</sup>/ha</b> ; <b>3290 m<sup>3</sup>/ha</b>
--	--	---	---

Podmítka aplikace digestátu	<b>Začátek června</b> zásev <b>čiroku zrnového</b> , nebo béru italského (C4) 25 kg/ha	<b>Konec července – začátek srpna</b> sklizeň zelené biomasy (I. seč) čirok, výnos 32 t/ha zelené biomasy = 10 t/ha suché biomasy, výtěžnost CH <sub>4</sub> - <b>3340 m<sup>3</sup>/ha</b> ; <b>3020 m<sup>3</sup>/ha</b>	Během vegetace čiroku aplikace digestátu
-----------------------------	---	---	--

**Začátek října**  
sklizeň zelené biomasy (II. seč) čirok, výnos 27 t/ha zelené biomasy = 7 t/ha suché biomasy, výtěžnost CH<sub>4</sub> - **2338 m<sup>3</sup>/ha**; **2114 m<sup>3</sup>/ha**

**Roční výtěžnost CH<sub>4</sub>**  
**9158 m<sup>3</sup>/ha**; **8424 m<sup>3</sup>/ha**



**Ekonomika – rozhodující je cena suroviny, náklady na pěstování, dále hektarové výnosy a ekvivalentní produkce metanu z 1 hektaru.**





# AGROSPOL, Malý Bor a.s.

- AGROSPOL, Malý Bor a.s. je společnost zaměřená na živočišnou a rostlinnou výrobu. Hospodaří v okrese Klatovy nedaleko Horažďovic v bramborářské výrobní oblasti. Celková výměra obhospodařované půdy je **2370 ha** z čehož je **1780 ha** orné půdy a **590 ha** trvalých travních porostů.
- Společnost chová **1600 kusů** skotu, z čehož je **800** vysokoužitkových dojníc holštýnského plemene s roční užitkovostí **10 500 litrů mléka**.
- V rostlinné výrobě se společnost zaměřuje na pěstování pšenice ozimé (**600 ha**), brambor určených pro výrobu škrobu (**285 ha**), kukuřice na siláž (**480 ha**) a řepky ozimé (**125 ha**).
- Jedním s hlavních úkolů rostlinné výroby je zajištění objemných krmiv v dostatečném množství a kvalitě pro potřeby živočišné výroby a bioplynové stanice o výkonu **750 kW**. Ročně je nutné vyrobit **cca 26 tis. tun**.



AGROSPOL, Malý Bor a.s.

Malý Bor 144

341 01 Horažďovice

ROSTLINNÁ A ŽIVOČIŠNÁ  
VÝROBA

# AGROSPOL, Malý Bor a.s.

## Technologie pěstování čiroku Ruzrok

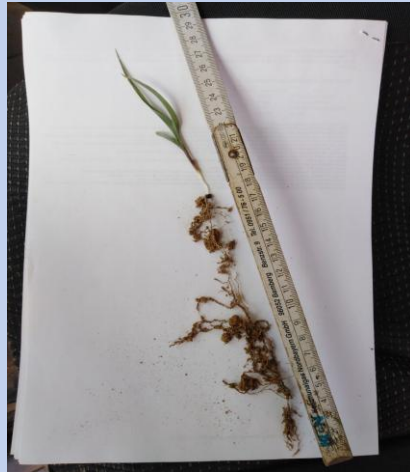
10.7.2019 kejda na strniště po LOS dávka 15 t/ha; zapravení TopDown 15cm

11.7.2019 setí hloubka 2 – 3 cm; 28 kg/ha

**17.7. 2019**



**25.7. 2019**



**16.8. 2019**



**26.8. 2019**



**26.9. 2019**



**říjen 2019**

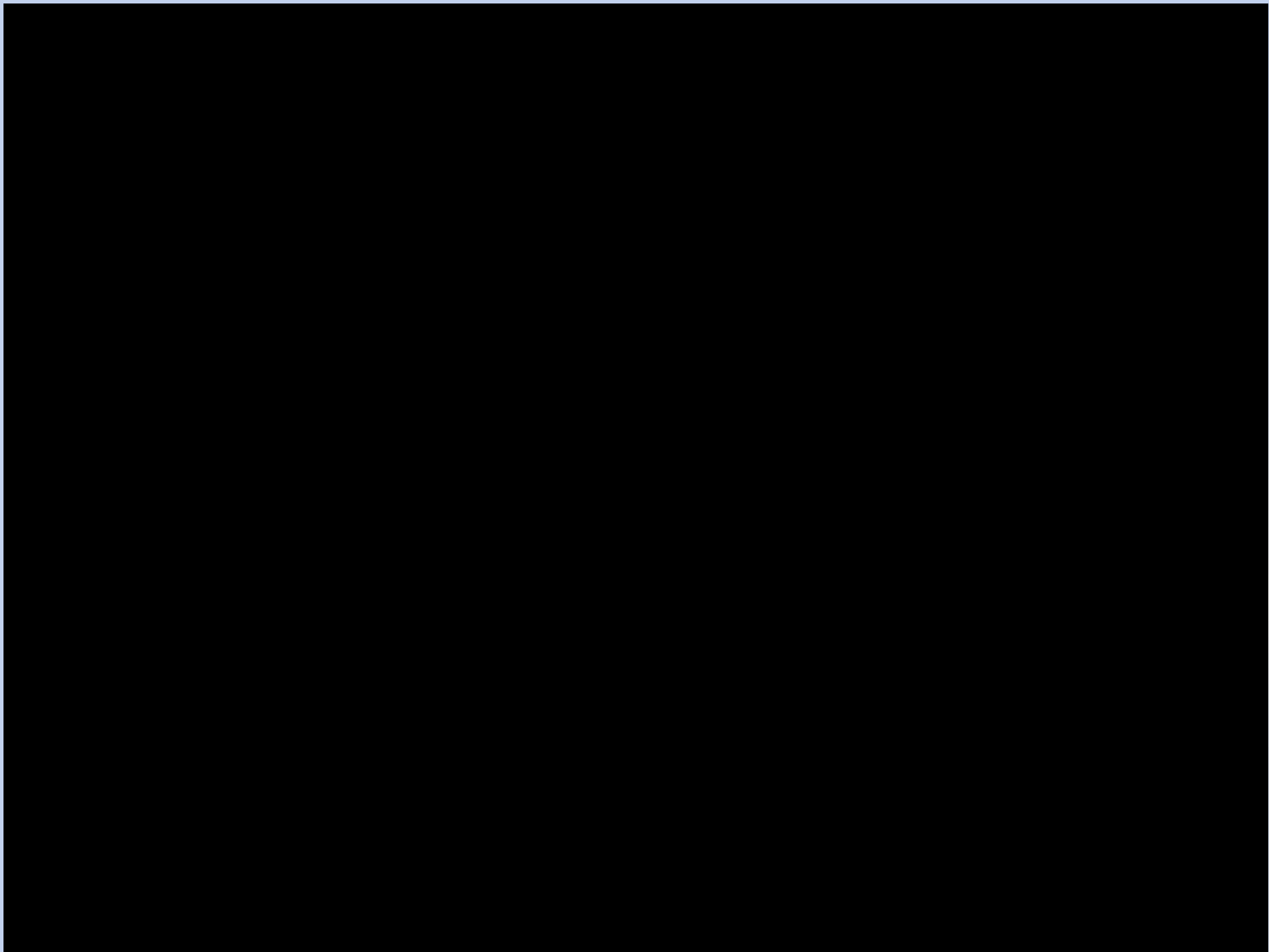


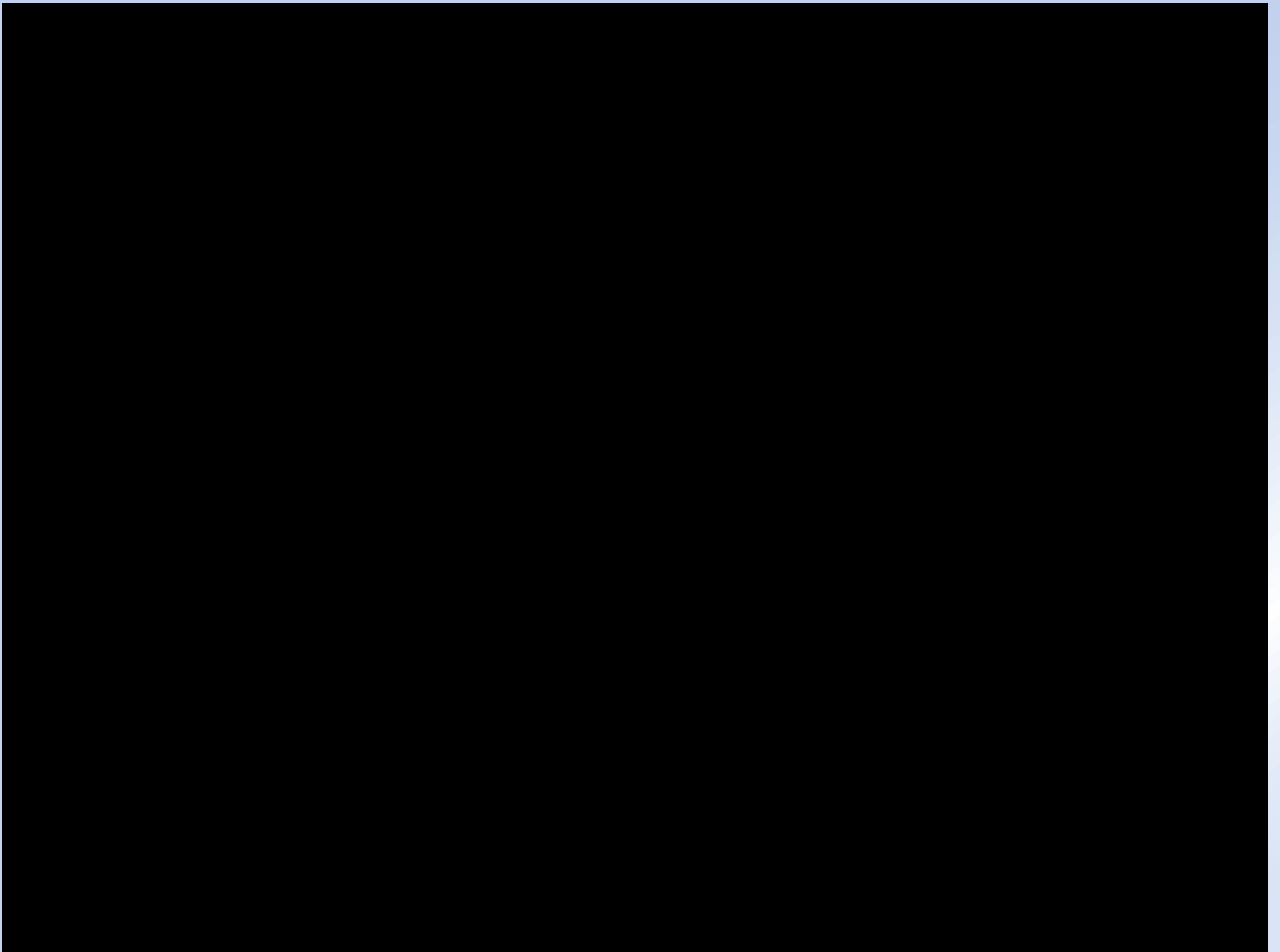
**říjen 2019 sklizeň**



**řezanka Ruzrok**







# AGROSPOL, Malý Bor a.s.

Ekonomická kalkulace pěstební technologie čiroku Ruzrok na siláž

**Náklady na 1 ha - 4.940 Kč/ha**

(osivo, hnojivo, předset'ová příprava, setí, sklizeň a mzdy)

**Výnos biomasy 9,75 t/ha**

**Celkové náklady na tunu biomasy :**

**Čirok - 506 Kč/t**

**Silážní kukuřice - 950 Kč/t**

**Luskoobilní směska - 820 Kč/t**

Ekonomika – rozhodující je cena suroviny, náklady na pěstování a hektarové výnosy

00:05



Čiroková siláž z odrůdy  
čiroku zrnového „**RUZROK**“



Siláž z béru italského,  
odrůda „**RUCEREUS**“





**Jak lze dělat intenzivní  
ekologické zemědělství**



**Ing. Oldřich Ridl**

podhůří Nížkého Jeseníku

## **Zkušenosti s pěstováním čiroku „RUZROK“ (2019)**

**výměra: 10 ha; nadmořská výška pozemku: 610 m; hnojení: na podzim chlévská mrva  
setí: 20.5. 2019, výsevek 40 kg/ha<sup>-1</sup>**



**Sklizeň:** v době metání, 10.8.2019, samochodnou  
řezačkou do vaku, výnos 28 t/ha<sup>-1</sup>



**V současné době je porost  
ve výšce cca 30 - 50 cm  
(začátek září)**



# Hoštice u Volyně okr. Strakonice

Ekologická produkce osiv béru italského „RUCEREUS“ a čiroku zrnového „RUZROK“

Zásev 8.6. 2019, nadmořská výška 515 m.n.m., výnos béru 3 t/ha; podklady SEED SERVICE

**srpen 2019**



**říjen 2019 - sklizeň**



**červenec 2019**



**září 2019**



**plná zralost**



**čiroková sláma - balíky**

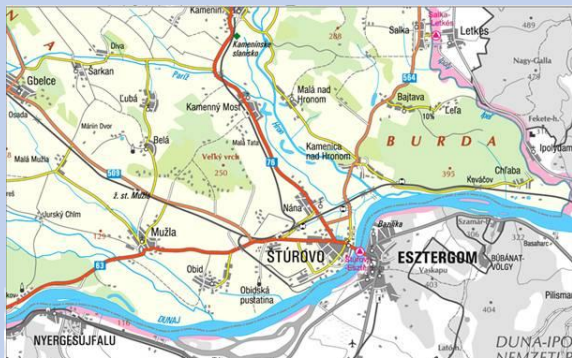


# Štúrovo okr. Nové Zámky, Slovensko

Množitelský porost - produkce osiva bérú italského „RUBERIT“



Zásev 1.8. 2019, nadmořská výška 111 m.n.m. (u Dunaje), podklady SEED SERVICE



**Foceno 20.09. 2019**

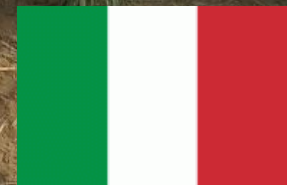
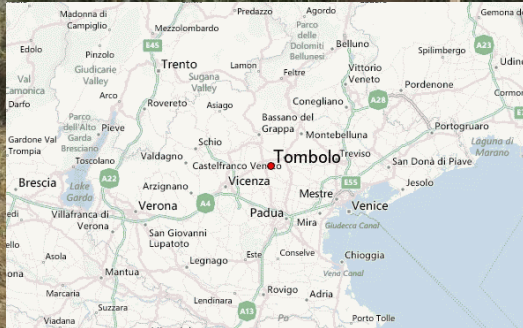


# PADANA SEMENTI ELETTE S.R.I. ITALY, TOMBOLO, PROVINCIE PADOVA MAURO MENGOLI, GUIDO PIGNATA

Testování odrůd bėru italského (2019)  
„RUBERIT“ a „RUCEREUS“



Padana Sementi Elette



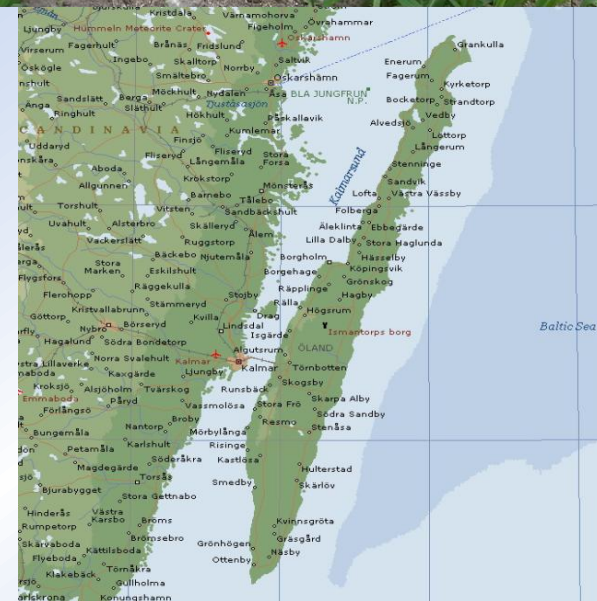
# FOTKY OD ZÁKAZNÍKA Z OSTROVA ÖLAND



## Čirok Ruzrok 15 ha



Öland je po Gotlandu druhý největší ostrov ve Švédsku. Nachází se v Baltském moři. Má rozlohu 1342 km<sup>2</sup> a protáhlý úzký tvar táhnoucí se ve směru jihozápad-severovýchod. Je 136 km dlouhý a maximálně 16 km široký. Dosahuje nadmořské výšky maximálně 57 metrů.



# Přihlášené množitelské plochy v České republice (2016 – 2019)

Zdroj informace:



Rok	Plodina	Odrůda	Množitelská kategorie osiv					Zastoupení odrůdy v rámci souboru přihlášených odrůd dané plodiny	
			SE (ha)	E (ha)	C1 (ha)	C2 (ha)	Celkem (ha)	%	
2016	Čirok zrnový	Ruzrok	2,5	0,0	0,0	0,0	<b>2,5</b>	100	
2017	Čirok zrnový	Ruzrok	5,5	0,0	0,0	0,0	<b>5,5</b>	100	
2018	Čirok zrnový	Ruzrok	15,2	0,0	0,0	0,0	<b>15,2</b>	100	
2018	Bér italský	Rucereus	9,7	0,0	0,0	0,0	<b>9,7</b>	52	
2018	Bér italský	Ruberit	9,0	0,0	0,0	0,0	<b>9,0</b>	48	
2019	Čirok zrnový	Ruzrok	14,4	0,0	11,6	0,0	<b>26,0</b>	100	
2019	Bér italský	Rucereus	0,0	0,0	18,9	0,0	<b>18,9</b>	28	
2019	Bér italský	Ruberit	4,2	0,0	44,0	0,0	<b>48,2</b>	72	

# PRODUKCE OSIV LICENCOVANÝCH ODRŮD ČIROKU A BÉRŮ ZA ROK 2019

ZDROJ INFORMACE:



Odrůda	Konvence (t)	Ekologie (t)	Celkem (t)
Ruzrok (čirok)	50	18	68
Rucereus (bér)	51	24	75
Ruberit (bér)	73	6	79
<b>CELKEM</b>	<b>174</b>	<b>48</b>	<b>222</b>

**Perspektiva zásevu produkčních ploch pro rok 2020**

**RUZROK 2.430 ha**

**RUCEREUS 3.000 ha**

**RUBERIT 3.160 ha**



# Společnost PRO-BIO zpracovává a vyrábí biopotraviny ze zrna čiroku RUZROK



PRODUKT	2017	2018	2019
Čiroková krupice <b>BIO</b>	2 962 kg	975 kg	-
Čiroková mouka celozrnná <b>BIO</b>	4 012 kg	1 786 kg	1 324 kg
Čirokové sušenky s oříšky <b>BIO</b>	13 238 ks	8 635 ks	4 143 ks
Čirokové křupky nesolené <b>BIO</b>	-	-	1 987 ks
Čiroková mouka hladká <b>BIO</b>	-	18 736 kg	23 924 kg
Čirok loupaný <b>BIO</b>	-	2 525 kg	1 541 kg
Zeleninové čirokoto <b>BIO</b>	-	2 215 ks	1 102 ks







# Memorandum o spolupráci s pivovarem CLOCK s.r.o. podepsáno dne 28.3. 2019



## GLEE

11° Gluten Free Pale Ale

Lehký pale ale s citrusovou vůní a osvěžující ovocnou chutí. Barva zlatá, pivo čiré s vyšší bílou pěnou. Hořkost vyšší, plnost střední, říž nižší. Při vaření byl použit slad z českého čiroku odrůdy Ruzrok, který pomáhá snížit množství lepku v pivo. Rozborem zjištěné množství gliadinu je pod 10mg/l, tím pádem řadíme toto pivo mezi bezpečkové a vhodné pro celiaky. Chmeleno chmelem Mosaic.



**Produkce - výstav v roce 2019  
(29 000 l = 290 hl)**



### **V letošním roce byla připravena:**

OVĚŘENÁ TECHNOLOGIE VE VYUŽITÍ PRVNÍ ČESKÉ ODRŮDY ZRNOVÉHO ČIROKU 'RUZROK' V PIVOVARNICTVÍ, VÝVOJ RECEPTUR RŮZNÝCH DRUHŮ SVRCHNĚ KVAŠENÝCH PIV, TESTOVÁNÍ A CHOVÁNÍ SLADOVANÉHO I NESLADOVANÉHO ČIROKU V PROCESU VÝROBY PIVA A JEHO VLIVU NA SENZORICKÉ VLASTNOSTI PIVA.



clock

Glee  
GLUTEN FREE  
PALE ALE

PROBIO

clock

VÚRV  
Výzkumný ústav  
rostlinné výroby

SEED

www.pivovarclock

# RESUMÉ

## Čirok zrnový (*Sorghum bicolor*) RUZROK Bér italský (*Setaria italica*) RUBERIT a RUCEREUS

Patří mezi plodiny jejichž význam roste z důvodu nastávajících klimatických změn

**Snáší:** chudší půdy, vysoké teploty, semena vyklíčí i v relativně suché půdě – **výhoda** v letních směsích meziplodin pro „**Greening**“

České odrůdy bérů a čiroku jsou C4 plodiny s multifunkčním využitím, jsou rané v dozrávání

**Bér** - obě odrůdy vhodné pro sklizeň: **zrna, píče, na seno i siláž**

**Čirok** - vyniká rychlým růstem a raností dozrávání, využití: **na zrno, siláž pro výrobu bioplynu, pro skot**



# BÉR ITALSKÝ

SETARIA ITALICA

**RUCEREUS - žlutozrný**  
**RUBERIT - červenozrný**



C4 FOTOSYNTÉZA



## PRVNÍ ČESKÁ ODRŮDA

Dále zvaný:  
BÉR VLAŠSKÝ, SENEGALSKÉ PROSO,  
MOHÁR, ČUMÍZA,

- ! Rostlina využívá C4 fotosyntézu, je vhodná do sušších podmínek
- ! Setí od května do konce července
- ! Krátká vegetační doba



Použití:

### ! BIOMASA

Senáž, seno – dobře se zpracovává, v době metání asi 1 metr výšky.

**Výnos až 20 t/ha Výsevek 20 – 25 kg**

### ! ZRNO

Krmné - vhodné pro drůbež, pernatou zvěř, okrasné a zpěvné ptačtvo pro vyšší podíl sirných aminokyselin

Pro ostatní jako šrotový komponent

Potravina bezlepková - Jáhly, vločky, mouka, slad

**Výnos až 4 t/ha Výsevek 15-20 kg**

vlastník odrůdy



WWW.SEEDSERVICE.CZ

Výhradní obchodní zástupce



# ČIROK ZRNOVÝ

SORGHUM BICOLOR

**RUZROK**



C4 FOTOSYNTÉZA



## PRVNÍ ČESKÁ ODRŮDA

- ! Rostlina využívá C4 fotosyntézu, je vhodná do sušších podmínek
- ! Setí od května do konce července
- ! Menší nároky na vláhu
- ! Atraktivní pro včely



Použití:

### ! BIOMASA

Siláž, v době metání asi 2 metry výšky

**Výnos až 35 t/ha Výsevek 20 – 25 kg**

### ! ZRNO

Krmné - jako šrotový komponent

Potravina bezlepková - vločky, mouka, slad

**Výnos až 6 t/ha Výsevek 15-18 kg**

vlastník odrůdy



WWW.SEEDSERVICE.CZ

Obchodní zástupce pro ČR

