

# Čiroky v marginální oblasti Beskyd a výzkum energetických plodin pro zvýšení ochrany půdy s využitím trav a jetelovin

25. 07. 2018 Ing. Jan Frydrych a kol. *Technologie pěstování* Zobrazeno 260x

Významnou součástí obnovitelných zdrojů energie je travní biomasa. Pěstování trav pro energii rozšiřuje možnosti potenciálu jejího využití pro průmyslové účely. Dosavadní poznatky nabízejí možnost využít suchou biomasu trav spalováním a vlhkou zpracovat anaerobní digescí na bioplyn. Výzkumem spalování trav a využitím biomasy pro bioplyn se zabývala OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. v Zubří ve spolupráci s Výzkumným ústavem zemědělské techniky Praha.

OSEVA vývoj a výzkum se sídlem v Zubří leží 4 km západně od Rožnova pod Radhoštěm v nadmořské výšce 345 m. Dlouhodobá průměrná roční teplota je 7,5 °C a dlouhodobý roční úhrn srážek činí 864,5 mm. Dlouhodobá průměrná teplota za vegetační období je 14,3 °C a dlouhodobý úhrn srážek za vegetační období činí 546,8 mm.

OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. Zubří se nachází v marginální oblasti Beskyd. Marginální oblasti jsou charakterizovány jako oblasti s vyšší nadmořskou výškou (nad 400 m), nižší úrodností půdy, vyšší svahovitostí, a tím i erozní ohrožeností, vyšším podílem trvalých travních porostů (přes 30%). Rentabilita výroby je na nižší úrovni. Vlivem snížení stavu ovcí a skotu zejména v oblasti Beskyd a útlumem zemědělské výroby zůstala část dříve intenzivně využívané zemědělské půdy ležet ladem. V minulosti řešila stanice vhodnou náhradou ladem ležící půdy travami využitelnými pro energetické účely.

Do výzkumu byly zařazeny vybrané druhy trav a travních směsí. Současně do výzkumu byl zařazen i čirok, který v současnosti nabývá na významu.

## Čirok

Čirok (*Sorghum*) je zemědělsky významný rod rostlin z čeledi lipnicovité. Je pěstován jako obilnina, např. na výrobu mouky a používá se též ke krmným a technickým účelům.

Hospodářský význam mají zejména různé **variety čiroku dvoubarevného** (*Sorghum bicolor*): čirok zrnový (*Sorghum bicolor* var. *eusorghum*) - varieta čiroku pěstovaná pro zrno (obilky); čirok technický (metlový, *Sorghum bicolor* var. *technicum*) - pěstuje se pro latu, ze které se vyrábějí košťata a kartáče, vedlejší produkt lidově nazývané „rýžové“ zrno se používá ke krmným účelům; čirok cukrový (*Sorghum bicolor* var. *saccharatum*) - stébla této variety obsahují šťávu až s 18 % glukózy; čirok súdánský (tzv. „súdánská tráva“, *Sorghum bicolor* var. *sudanense*) - tato varieta se pro bujný růst používá jako pícnina.

Zrna čiroku neobsahují lepek. Hlavními složkami jsou přibližně: 10 % vody, 8–10 % bílkovin (horší kvality), 70 % sacharidů, 1–3 % vlákniny, 3–6 % tuků. Dále obsahuje taniny a alkaloid dhurin.

V roce 2007 světové zemědělství vyprodukovalo 63 375 000 tun čiroku. Mezi největší producenty patřily Spojené státy americké (12,6 mil.), Nigérie (9,1), Indie (7,2), Mexiko (6,2), Súdán (5,8 tun). V roce 2003 bylo jako potrava zkonsumováno 24,5 mil. tun čiroku; nejvíce v Indii (6,4), Nigérii (5,5) a Súdánu (2,6). Mezi největší konzumenty v přepočtu na osobu patřili Burkina Faso (86 kg/osobu), Súdán (77) a Čad (54)

## Čiroky v Zubří

Na pokusném stanovišti v OSEVĚ Zubří byl zaset čirok hybridní Bovital a čirok zrnový Ruzrok. Porosty byly sledovány na výnos zelené hmoty, suché hmoty a obsah sušiny, s možností využití produkce pro energetické účely.

## Čirok hybridní Bovital

Čirok hybridní Bovital je kříženec čiroku se sudánskou trávou slouží jako alternativa pro výrobu siláže dnes již ve všech výrobních oblastech ČR. Rostliny čiroku vytváří odnože, proto je vhodný do oblastí omezující pěstování, např. kukuřice s ohledem na protierozní opatření. Vhodné je také setí, např. do mulče. Kombinací vysokého obsahu cukrů, velmi dobré stravitelnosti jemných částí a vysokého výnosu zelené silážní hmoty je zárukou dostatku kvalitního krmiva. Silážní čirok zaznamenává razantní nárůst podílu v silážích určených pro výrobu bioplynu. Čirok vyžaduje pro svůj počáteční růst vyšší teploty než kukuřice, tedy i setí je posunuto do období května. Jeho růst je však poté velmi energický. Tento ranný hybrid je možné pěstovat i ve výše položených

oblastech, a to i kolem 600 m n. m. Nevhodné jsou studené a přemokřené půdy. Mimořádně odolný je však vůči silným průsuškům v průběhu plné vegetace. Velmi dobře snáší také lehké a písčité půdy. Sklizeň by se měla uskutečnit v době, kdy dosáhne sklizňové zralosti. Sklizeň probíhá běžnými řezačkami kukuřice se stejnou délkou řezanky.

**Pokusy** s čírokem Bovital byly sledovány letech 2012–2014 s jednotnými parametry výsevu 10 kg/ha, ve dvou roztečích řádků 20 cm a 72,5 cm a hnojením 140 kg N/ha za vegetaci. Termíny setí v jednotlivých letech byly následující: 11. 5. 2012, 10. 5. 2013, 13. 5. 2014 a opakovaně 16. 6. 2014. Po zasetí 13. 5. 2014 došlo následkem silných srážek 98,2 mm v období 14. až 19. 5. 2014 ke zhutnění půdy na stanovišti, kde byl čírok zaset. Po této srážkové události do 1. dekády června 2014 porost číroku nevzešel. Z tohoto důvodu byl zaset opakovaně 16. 6. 2014. Tento pokus již vzešel bez problémů a v klimatických podmínkách Zubří vytvořil čírok vyrovnaný a stabilní porost. V roce 2012 byla provedena sklizeň porostu číroku s roztečí řádků 72,5 cm ve dvou sečích v červenci a říjnu.

**Výnos** číroku hybridního Bovital s roztečí řádků 20 cm ve výši 14,43 t/ha sušiny byl v roce 2012 současně nejvyšším výnosem za roky 2012 až 2014 na stanovišti v Zubří. Ve sledovaných letech dosáhla při sklizni varianta porostů s roztečí řádků 20 cm vyšších výnosů sušiny než porosty s roztečí řádků 72,5 cm. V roce 2014 bylo provedeno pozdější setí o měsíc oproti doporučenému ranému výsevu. Čírok dosáhl ve variantě s roztečí řádků 20 cm výnosu 9,79 t/ha a ve variantě s šířkou řádků 72,5 cm byl výnos 8,81 t/ha sušiny.

V době sklizně číroku Bovital byly založeny minisenáže, které byly uchovány v termoboxu po dobu cca 6 měsíců. Následně byla senážovaná fytomasa použita do laboratorních zkoušek na produkci bioplynu.

Tab. 1: Výnosy hybridního číroku Bovital v letech 2012–2014

Varianta	Datum sklizně			% sušiny v zelené hmotě			Výnos zelené hmoty t/ha			Výnos suché hmoty při 85% sušiny t/ha			Výnos sušiny t/ha		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Rozteč řádků 20 cm	30. 8.	23. 9.	15. 10.	34,17	33,34	22,12	42,24	39,74	44,28	16,98	15,59	11,52	14,43	13,25	9,79
	19. 7.	23. 9.	15. 10.	27,21	32,08	22,12	11,73	35,28	39,84	3,75	13,32	10,36	3,19	11,32	8,81
Rozteč řádků 72,5 cm	2. 10.			26,12			36,25			11,14			9,47		



Vpravo - obrůstající čirok Bovital v roce 2012 - vlevo slunečnice pro energetické účely v podmínkách Zubří



Vlevo - čirok Bovital před II. sečí v roce 2012

## **Čirok zrnový Ruzrok**

Odrůda čiroku zrnového Ruzrok je první českou odrůdou čiroku zrnového, vyšlechtěná Ing. Jiřím Hermuthem z VÚRV, v. v. i., která byla registrována v roce 2014 pro podmínky České republiky. Vyznačuje se rychlým vegetačním růstem, raností a schopností dozrát a vyprodukovat zrna

v podmínkách ČR. Odrůda je vhodná do osevních postupů jako hlavní plodina pěstovaná pro biomasu nebo pro zrno, ale také jako fyto-sanitární meziplodina.

**Pokus** s čírokiem Ruzrok byl založen 30. 5. 2017. Pokus byl zaset do jednoho bloku o velikosti parcel 10 m<sup>2</sup>. Zvoleny byly dvě varianty dávky osiva 20 a 25 kg/ha, každá ve 4 opakováních, s roztečí řádků 21 cm. Sklizeň porostu byla provedena v jednosečném a dvousečném režimu. Po zasetí 30. 5. 2017 byl aplikován preemergentní herbicid Gardoprim Gold v dávce 4,0 l/ha na 400 l vody. Obě varianty výsevu pěstovaného číroku byly přihnojeny celkovou dávkou 140 kg N/ha, která byla aplikována následovně: před setím 50 kg N/ha ve formě NPK; dvě opakování u každé varianty, ponechané na jednu podzimní seč, byla v průběhu vegetace přihnojena 12. 7. 2017 dávkou 90 kg N/ha ve formě LAV s vápencem; dvě opakování u každé varianty, u dvousečného režimu, byla přihnojena dávkou 90 kg dusíku LAV po sklizni první seče 2. 8. 2017. Dvě opakování z každé varianty výsevu byly sklizeny 2. 8. 2017 v první seči ve fázi začátku metání na zelenou hmotu. Druhá seč se uskutečnila 2. 10. 2017. Současně v tomto podzimním termínu proběhla sklizeň číroku v jednosečném režimu. V tomto období přelomu září a října byl již čírok v podmínkách Zubří v plné zralosti semen.

Po zasetí pokusu byly v období 30. 5. až 15. 6. 2017 zaznamenány srážky v množství 35,6 mm. Porost plně vzešel v období 10. až 12. 6. 2017. Po vzejití byl porost vyrovnaný, větší pokryvnost a vyšší vitalita byla zaznamenána u rostlin z výsevu 25 kg/ha.

Již při sklizni číroku 2. 8. 2017 u obou variant výsevu byl pozorován roztroušený **výskyt zaschlých skvrn** na 3–5 listech shora. Výskyt byl vyšší u parcel s výsevem 25 kg/ha, ha a to u 20 % porostu. U parcel s výsevem 20 kg/ha byl výskyt zaschlých skvrn pouze ojedinělý. V období za 14 dnů (15. 8. až 20. 8. 2017) byl výskyt skvrn u výsevu 25 kg/ha asi u 40 % rostlin na parcele, u varianty s výsevem 20 kg/ha 15–20 % na parcelu. Současně v tomto období byly zaznamenány i červené skvrny na listech (po odeslání vzorků a konzultaci s Ing. Hermuthem zjištěn komplex chorob vyskytujících se na číroku a skvrny způsobené abiotickými faktory).

Obě varianty setí a sečné režimy byly sklizeny jako celé rostliny. Z **výnosových výsledků** zelené, suché hmoty a sušiny (tab. 2) dosáhl čírok nejvyššího výnosu sušiny 17,3 t/ha při dvousečném sklizni u varianty s výsevem 25 kg/ha. Varianta s výsevem 25 kg/ha se projevila vhodnější do klimatických a stanovištních podmínek Zubří. Současně bylo dosaženo i výnosu 61,95 t/ha zelené hmoty. Tato varianta s výsevem 25 kg/ha je výnosnější i u jednosečného využití porostu při

sklizeni 2. 10. 2017 (výnos sušiny u výsevu 25 kg/ha - 10,75 t/ha oproti variantě s výsevem 20 kg/ha - výnos sušiny 7,99 t/ha.

Čirok zrnový Ruzrok dosáhl v podmínkách Zubří velice příznivých výnosů. Perspektivní bude ověřit a získat víceleté výsledky jeho pěstování v oblasti OSEVY v Zubří.

Tab. 2: Výnosy zrnového čiroku Ruzrok v roce 2017 (průměr 2 opakování)

Varianta	Počet sečí	Datum sklizně	% sušiny v zelené hmotě	Výnos zelené hmoty (t/ha)	Výnos suché hmoty při 85% sušině (t/ha)	Výnos sušiny (t/ha)	
						v seči	celkem
Výsev 20 kg/ha	I. seč	2. 8.	24,73	33,60	9,78	8,31	14,20
	II. seč	2. 10.	25,37	23,20	6,93	5,89	
	jedna seč	2. 10.	37,42	21,35	9,40	7,99	7,99
Výsev 25 kg/ha	I. seč	2. 8.	28,79	36,00	12,19	10,36	17,30
	II. seč	2. 10.	26,73	25,95	8,16	6,94	
	jedna seč	2. 10.	38,59	27,85	12,65	10,75	10,75



Čirok Ruzrok - výsevek 25 kg/ha v první dekádě června 2017



Čirok Ruzrok před sklizní 2. 10. 2017

## **Ochrana půdy v oblastech s energetickými plodinami**

V roce 2017 byly založeny pokusy s travami a jetelem plazivým jako meziplodinami. Porosty trav byly zasety jak v monokulturách, tak ve směsích s jetelem plazivým. Zvoleny byly dvě varianty výsevu a tři termíny založení porostu v průběhu roku. Současně byl založen pokus s kukuřicí s podsevem trav a jetelovin v poslední dekádě května 2017.

Výzkum v této oblasti je zaměřen na nová agroenvironmentální opatření s využitím trav a jetelovin za účelem zlepšení agrobiologických vlastností půdy. Využití produkce travní fytomasy je součástí obnovitelného zdroje energie v oblastech s energetickými plodinami.



Tráva založená v roce 2017 do kukuřice v Zubří, foceno 23. 3. 2018

## Závěr

Čirok hybridní Bovital při víceletém zkoušení dosáhl stabilních výnosů zelené hmoty, suché hmoty a sušiny v letech 2012–2013. V roce 2014 i u pozdního setí v polovině června čirok dosáhl příznivého výnosu zelené hmoty, suché hmoty a sušiny. V současnosti již není čirok Bovital v nabídce sortimentu semenářské firmy, ale firma nabízí čirok hybridní Gardavan, který je rovněž kříženec čiroku se sudánskou trávou (*Sorghum bicolor* × *sudanese*).

**Čirok zrnový Ruzrok** (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) vytvořil nejvyšší výnos zelené hmoty při dvousečné sklizni v roce 2017. V podmínkách Zubří velice dobře obrůstal a jednosečná varianta dosáhla plné zralosti zrna. Čirok Ruzrok dosáhl v roce 2017 v podmínkách Zubří velice příznivých výsledků a pokusy budou opakovány při víceletém sledování.

V roce 2018 budou v rámci výzkumu na travinářské stanici v Zubří testovány na výnosové parametry čiroky Ruzrok a Gardavan.

Výnosy **čiroku v marginální oblasti** nelze srovnávat s výnosy v oblastech s vyšší sumou teplot, kde má čirok tradici a je součástí osevních postupů. Uplatnění čiroků v marginálních oblastech



můžeme směřovat zejména v oblasti využití pro energetické účely případně i jako meziplodiny. Erozní koeficient se v USA u čiroků uvádí o třetinu až polovinu nižší než u kukuřice. Čirok zanechává v půdě mnohem více posklizňových zbytků než kukuřice, má neutrální bilanci organické hmoty (zdroj: prezentace semenářská firma). Je na zvážení zda v oblastech s pěstováním kukuřice pro energetické účely lze omezit ohrožení erozí zařazením čiroku jako součást osevního sledu.

**Význam víceletých pícnin na orné půdě** se zvyšuje v souvislosti s udržitelným systémem hospodaření v českém zemědělství. V posledních 20 letech došlo ke snížení stavu víceletých pícnin z původních 20–25 % na současných 10–15 % na orné půdě a ke zvýšení ploch kukuřice. K zvýšení ploch kukuřice došlo i v souvislosti s výstavbou zemědělských bioplynových stanic, kterých je v současnosti více než 500 v České republice. Součástí vsázky převážné většiny zemědělských bioplynových stanic tvoří kukuřičná siláž. V rámci výzkumu a vývoje nových agroenvironmentálních opatření s využitím trav a jetelovin významnou roli vytvářejí meziplodiny. Zejména podsevové meziplodiny v porostech kukuřice mohou přispět k ochraně půdy snížením eroze a eliminací zaplevelení spolu s ostatními produkčními a mimoprodukčními funkcemi.

*Publikace je realizována na základě podpory projektů NAZV ČR QI101C246 Využití fytomasy z trvalých travních porostů a z údržby krajiny a za finanční podpory MZe v rámci institucionální podpory na rozvoj výzkumné organizace OSEVA vývoj a výzkum s.r.o se sídlem v Zubří.*

### **Použitá literatura:**

Závěrečná zpráva projektu NAZV ČR QI101C246: Využití fytomasy z trvalých travních porostů a z údržby krajiny.

Poláková, M. (2017): Podsevy trav a jetelovin v intenzivních porostech kukuřice. Pícninářské listy, Zubří: SPTJS, Olomouc: Vydavatelství Agriprint, s.r.o., 2017, r. 23, s. 52–54. Hermuth, J., Kosová, K., Podrábský, M., Trávníček, P., Frydrych, J., Hladík, J., Král, L.: Pěstební technologie zrnového čiroku odrůdy Ruzrok. Ověřená technologie. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, 2018, 30 s.

*Ing. Jan Frydrych, Ing. Pavla Volková, Milena Pikulová; OSEVA vývoj a výzkum se sídlem v Zubří*

*Ing. Ilona Gerndtová, Ing. David Andert, CSc.; Výzkumný ústav zemědělské techniky v. v. i. Praha*

*Foto: J. Frydrych*