

PĚSTEBNÍ TECHNOLOGIE A PRAKTICKÉ VYUŽITÍ ČESKÝCH VYŠLECHTĚNÝCH ODRŮD BÉRU ITALSKÉHO

RUBERIT



RUCEREUS



Jiří Hermuth a kolektiv



© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha - Ruzyně

2023

Dedikace

Ověřená technologie vznikla za finanční podpory projektů:

MZe RO0423 *Institucionální podpora MZe - Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha - Ruzyně*

MZe RO0418 *Institucionální podpora MZe - Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha - Ruzyně*

QK22010251 *Inovace pěstební technologie čiroku pro využití ve výživě přežvýkavců jako adaptační opatření vedoucí ke stabilizaci produkce objemných krmiv v podmínkách měnícího se klimatu ČR - Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha - Ruzyně*

NP MZe ČR č.j. 51834/2017-MZe-17253/6.2.14. *Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství - Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha - Ruzyně*

MZe RO-1818 *Institucionální podpora MZe na rozvoj výzkumné organizace OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. se sídlem v Zubří*

METROFOOD - CZ, MŠMT LM2018100, MZe-RO0318 - *Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.*

Editor: Ing. Jiří Hermuth

Redakce: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně

Pěstební technologie je veřejně přístupná na adresách: **www.vurv.cz**; **www.seedservice.cz**

Náklad: 400 výtisků

Vydáno bez jazykové úpravy

Kontakt na hlavního autora publikace: hermuth@vurv.cz

© Grafická úprava, návrh obálky; Jiří Hermuth, 2023

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, 2023

ISBN 978-80-7427-387-2

**JIRÍ HERMUTH, LADISLAV MENŠÍK, PAVEL SVOBODA,
ZDENĚK NESVADBA, JAN FRYDRYCH, LENKA BRADÁČOVÁ,
RADOMÍR ŠKROBÁK, DAVID LIEBICH, MARTIN LOŠÁK, EVA MRKVICOVÁ,
ONDŘEJ ŠTASTNÍK, LEOŠ PAVLATA, JANA RYSOVÁ, HÁTA ENOCHOVÁ,
MILAN DĚD, MAREK PODRÁBSKÝ, OLDŘICH ZAVŘEL**



**PĚSTEBNÍ TECHNOLOGIE A PRAKTICKÉ
VYUŽITÍ ČESKÝCH VYŠLECHTĚNÝCH
ODRŮD BÉRU ITALSKÉHO**

RUBERIT & RUCEREUS



Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha - Ruzyně

2023

Pěstební technologie je určena pro zemědělskou praxi.

Smlouva na tuto pěstební technologii byla uzavřena s firmou **SEED SERVICE s.r.o.**

Autoři publikace:



Ing. Jiří Hermuth; Ing. Ladislav Menšík, Ph.D.;
Ing. Zdeněk Nesvadba, Ph.D.; Ing. Pavel Svoboda



Ing. Jan Frydrych; Lenka Bradáčová



Ing. Jana Rysová



Ing. Milan Děd; Ing. Marek Podrábský; Oldřich Zavřel



Ing. Háta Enochová



doc. Mgr. Ing. Eva Mrkvicová, Ph.D.; Ing. Ondřej Št'astník, Ph.D.;
prof. MVDr. Leoš Pavlata, Ph.D.

Ing. Martin Lošák, chovatel exotického ptactva, Kopřivnice

Radomír Škrobák, soukromý zemědělec, Velká Lhota 136, 756 27 Valašská Bystřice

David Liebich, student zemědělské školy

PŘEDMLUVA

Globální změna klimatu (GZK) s sebou přináší řadu nežádoucích projevů, které budou do budoucna stále častěji ovlivňovat i zemědělskou produkci v ČR. Problémy se suchem a jeho dopadem na zemědělskou produkci se již začínají silně projevovat. Jedním z hlavních řešení v současné době se uvádí šlechtění a výběr odolnějších druhů a odrůd, které se lépe přizpůsobí dostupnosti vody v půdě a které budou odolnější vůči novým klimatickým podmínkám. Cílem předkládané pěstební technologie je nabídnout zemědělské praxi alternativní plodinu bér italský /vlašský/ [*Setaria italica* (L.) Beauv.] s českými vyšlechtěnými odrůdami, které jsou vhodné do stále více se měnících podmínek prostředí České republiky. Tato plodina nabízí vhodnou alternativu k současně pěstovaným obilninám jako zdroj suroviny pro lidskou bezpečnou dietu, ale i vhodný materiál pro výrobu biomasy nebo krmiva pro zvířata, ale i další možnosti využití např. v krajinářské architektuře. Velmi pozitivní efekt na vzniku ověřené technologie je, že se na tvorbě předložené publikace podíleli jak vědečtí pracovníci, akademičtí pracovníci, tak i kolegové ze zemědělské praxe, studenti vysokých a středních odborných škol, za což jim patří velké poděkování. Svou prací a invencí udělali velkou propagaci českým vyšlechtěným odrůdám béru italského „Ruberit & Rucereus“. České vyšlechtěné odrůdy již mají pozitivní ohlas v zemědělské praxi jak v České republice, tak i v zahraničí. O to se zasloužila i česká osivařská firma SEED SERVICE s.r.o. se sídlem ve Vysokém Mýtě v čele s jednatelem Ing. Milanem Dědem a jeho spolupracovníky. Na závěr lze konstatovat, že pro šlechtitele a jeho šlechtitelskou práci je velkou satisfakcí, když jeho odrůdy jsou využívány zemědělskou praxí a řeší její problémy. A to se stalo.

Scriptum ad utilitatem agricolae, gratias Deo

Za autorský kolektiv s úctou

Ing. Jiří Hermuth



Dobrá volba pro různé využití

PĚSTEBNÍ TECHNOLOGIE BÉRU ITALSKÉHO

ING. JIŘÍ HERMUTH - VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY V.V.I., PRAHA

ÚVOD



Bér italský [*Setaria italica* (L.) Beauv.] známý také jako bér vlašský, senegalské, německé, maďarské nebo sibiřské proso je druh pocházející z Číny, Indie a Malé Asie. Nejpravděpodobněji vznikl z bérů zeleného [*Setaria viridis* (L.) Beauv.], který se i v současné době spontánně vyskytuje jak v Číně, tak i v Indii. V ČR se vyskytuje jako běžný plevelný druh nejčastěji v kukuřici. Rozdíl mezi planým druhem a kulturním je zřejmý ve zralosti, kdy u planého druhu zrno vypadá samovolně z lichoklasu, oproti tomu u kulturního druhu zůstávají obilky v plodenství. *Setaria italica* se vyskytuje ve dvou poddruzích, a to *Setaria italica* subsp. *italica*, bér italský (vlašský) pravý s používaným názvem čínského původu „čumíza“ z čínského jao-mi-tsa – česky (drobné zrno) a *Setaria italica* subsp. *moharia* Alef ex Hegi, bér italský mohárový „mohár“.

Bér italský je jednou z prvních domestikovaných plodin Asie, který se pěstoval již před 8 tis. lety v Číně. První písemný záznam pochází z období asi před 6 tis. lety před Kr., kdy byl pěstován kulturami Peiligang a Cishan, které se řadí k nejstarším zemědělským kulturám oblasti severní Číny kolem Žluté řeky. Odtud se rozšiřovala dále na jih. Před 5 tis. lety byla jako hlavní obilnina pěstována v provincii Henan kulturou Yangshao. Podle historických záznamů určil císař Šen-nong (asi 2737–2699 př. Kr., někdy označovaný jako „Božský farmář“) pět plodin, které jsou pro Čínu nejdůležitější a které se používaly při každoroční veřejné ceremonii oslavy jara. Jednou z nich byl i bér. Tyto plodiny se považovaly za posvátné. Později se bér rozšířil do Indie, kde byly nalezeny archeologické zbytky po jeho pěstování z doby před 4400 lety. Zde byl součástí tzv. *Navadhanyam* (devět zrn), což je směs zrn několika plodin, která se využívá jako potravina denní potřeby nebo jako oběť. Nejstarší dochované zbytky v Evropě a Blízkém a Středním východě se datují do doby bronzové (asi 2 tis. let před Kr.). V Rakousku byly obilky bérů nalezeny ve vrstvách odpovídajícím pozdní době bronzové (1200–700 před Kr.). Nálezy dokládající pěstování bérů byly nalezeny na území Řecka, Itálie, Švýcarska, Turecka a Iránu. Pro obyvatele starověkého Říma byl bér významnou obilovinou. Původně se mělo za to, že bér se dostal do Evropy po obchodních stezkách z Číny, ale v současnosti se objevují názory, že byl bér domestikován na několika lokalitách tzv. „Starého světa“ nezávisle.

Bér měl a má velmi důležitou roli i v novodobých dějinách Číny. V roce 1949 byl bér jednou z nejdůležitějších plodin v mnoha provinciích severní Číny a oseté plochy dosahovaly téměř 10 miliónů hektarů. V té době byl bér třetí nejpěstovanější obilninou po rýži a pšenici. Současné osevní plochy v Číně dosahují výměry okolo 800 tis. hektarů, kdy v tradičních oblastech pěstování byl nahrazen kukuřicí. Bér italský zůstává důležitou plodinou především v aridních a semiaridních oblastech severní Číny.

Bér se také využívá jako léčivá rostlina. Naklíčené obilky žlutozrnných kultivarů mají adstringentní a změkčující účinky, také mají příznivý účinek na trávení. Používají se k léčbě špatného trávení a při zácpě. Bělozrné obilky mají ochlazující účinky a využívají se k léčbě

horečky. Zelená semena mají močopudné účinky a posilují mužnost. Vyšší obsah nenasycených mastných kyselin v porovnání s olejem z kukuřice byl naměřen hned u tří kyselin a to u linolové, linolenové a gadolejové. Těmto kyselinám se připisuje schopnost snižovat cholesterol a tím předcházet vzniku trombóz. Vyšší obsah oproti pšenici byl naměřen i u některých esenciálních aminokyselin. To jsou látky, které si lidský organismus nedokáže syntetizovat a musí je přijímat potravou. Jednalo se o threonin, valin, methionin, izoleucin, leucin a fenylalanin. Tyto aminokyseliny jsou důležité i pro výživu drůbeže a ptactva obecně. Lysin (limitující aminokyselina), methionin, cystein a threonin jsou klíčové pro výživu a jsou cenově nákladné pro přípravu krmných směsí. Při posklizňovém zpracování zrna bérů je však nutné pamatovat na to, že při přehřátí zrna obilovin během sušení může docházet k tzv. Maillardově reakci, při které se znehodnocuje nepostradatelná aminokyselina lysin. Živočišný organismus potřebuje všechny aminokyseliny v určitém vzájemném poměru. Esenciální aminokyselina, jejíž nedostatečné zastoupení v dusíkatých látkách podávaných krmivem limituje využití ostatních aminokyselin (čímž zvyšuje nároky na množství dusíkatých látek v krmivu), se nazývá limitující aminokyselinou. Nejčastěji limitujícími aminokyselinami v krmivech jsou methionin, lysin, threonin a tryptofan. U ptáků jsou vysoké nároky na zastoupení sirných aminokyselin (cystein, cystin, methionin), které vyplývají z jejich potřeby pro růst peří. Např. u drůbeže je obsah sirných aminokyselin v bílkovině peří 7,9 %, zatímco v bílkovině svaloviny 4,3 %. Tato plodina tak může přispět k přirozenému zvýšení těchto látek v krmivech. Svůj význam má nejen zkrmování celých „lichoklasů“, jak je mezi chovateli exotického ptactva oblíbené, ale také zařazování vyláčeného bérů do zrnových směsí.



V současné době se bér pěstuje nejen v Číně, ale také v Indii, na Korejském poloostrově, Indonésii, Africe a jižních státech Evropy. Jedná se o druhou nejpěstovanější plodinu zařazovanou mezi prosa na světě. V Asii je bér pěstován hlavně jako obilnina pro konzumní účely. Z drobných obilí se mele mouka, ze které se připravují nejrozmanitější pokrmy (kaše, placky apod.). V Číně, Koreji a Japonsku je významný i v přípravě piva, kdy se naklíčené obilky využívají místo ječného sladu. Také se z něj kvašením připravuje

lokální typ vína a octa. Využívá se i v přípravě více procentních alkoholických nápojů. Obilky bérů jsou také využívány pro krmení domácích zvířat, exotických ptáků a drůbeže, zvláště kuřat. Velmi často je bér pěstován jako pícnina na zelenou hmotu nebo na seno. V současné době je tato pícnina pěstována v jižních státech Evropy, USA a v Asii.

BOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA

Bér italský [*Setaria italica* (L.) Beauv.] je statná bylina z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) s jednotlivými přímými hladkými stébly, 100–150 cm vysokými. Některé odrůdy mohou být zbarveny do červena. Čepele listů jsou 15–45 cm dlouhé, ploché, 8–15 (6–20 mm) široké. Květenství je lichoklas, 5–30 cm dlouhý, větvený, který může vytvářet laloky. Lichoklasy jsou v plné zralosti obloukovitě převislé. Bér je rostlina samosprašná s poměrem cizosprašení do 4 %. Kořenový systém je ve srovnání s prosem setým vyvinutější. V dobrých půdních podmínkách může dorůst až 1,5 m. Lichoklas kvete od vrcholu směrem k dolní části. První květy se mohou otevřít po vymetání $\frac{3}{4}$ klasu nebo až 5 dní po vymetání celého klasu. Jednotlivé kvítky mohou být otevřeny asi 30 minut. Kvetení urychluje vysoká teplota a nízká vlhkost. V lichoklasu může být okolo 3 až 5 tisíců obilí, které jsou žlutě, krémově, rezavě, hnědě nebo černě zbarvené. Obilky bérů jsou drobné a před zpracováním pro potravinářské využití je možné jejich vyloupání. Výťažnost po vyloupání je 77 %. Velikost obilí kolísá v

rozmezí 1–1,7 mm, hmotnost tisíce obilek činí 2–4 g, což znamená, že v 1 kg osiva je 250–500 tisíc obilek.

POŽADAVKY NA PODMÍNKY PROSTŘEDÍ



Bér je plodina původem ze subtropického a mírného klimatu. Jedná se o plodinu s tzv. C₄ cyklem, který jí umožňuje využívat při fotosyntéze i nižšího množství CO₂ ve vzduchu při omezeném množství vody. Nutné je ale vyšší sluneční záření. Z toho vyplývá, že je bér teplomilnější plodina než proso. Jeho optimální roční teplotní suma činí 2 350–2 800 °C. Bér dobře klíčí v širokém rozmezí vlhkosti půdy (10–35 % polní vodní kapacity), ale při plně nasycené

půdě semena nevyklíčí. Areál jeho pěstování je poměrně široký. Pěstuje se od mírného pásma až do tropů, kde se pěstuje do nadmořské výšky 3 300 m n. m. V mírném klimatu se pěstuje v nižších nadmořských výškách. Bér není původně suchovzdorná plodina, ale díky krátké vegetační době je schopen růst a dozrávat i v podmínkách, kdy jsou srážky pouze 125 mm. Nároky na půdu jsou podobné jako u prosa, netoleruje chladné a podmáčené půdy. Dává přednost výhřevným písčitohlinitým půdám, v teplejších oblastech i těžším. Jako každá rostlina ocení dobrou půdní strukturu, dostatek přijatelných živin a půdní reakci v intervalu 6–7 pH. Nejlepší podmínky pro pěstování béru v rámci ČR jsou tedy v kukuřičné oblasti a na středně těžkých půdách řepařské oblasti.

CHOROBY A ŠKŮDCI

Celkový úsudek o zdravotním stavu rostlin lze získat již z posouzení habitu rostliny. Rostliny zakrnělého růstu mohou být postiženy chorobou virového původu. Choroby béru jsou ponejvíce přítomny na listech. Může jít jednak o vliv abiotických faktorů, tj. vliv tepla, vlhka, některých mikroprvků aj., který se projeví na listech jako skvrnitosti různého zbarvení nebo např. červené zbarvení listů, z nichž mnohá nejsou dosud popsána v odborné literatuře. Rovněž specifické působení herbicidů zvláště růstových na rostliny béru nemusí být dosud známo. Nejvíce chorob biologického původu je způsobeno fytopatogenními houbami. Při sledování napadení listů béru jsme se setkali s houbou rodu *Colletotrichum* řazenou k *Fungi imperfecti* mezi *Melanconiales*. Jsou to houby, které vytvářejí na povrchu pletiv rostlin tzv. acervulus, kterým vrůstají do pletiv rostlin a na uvedeném polštáři se vytváří velké množství rohlíčkovitých konidií, které mohou infikovat další listy. Výskyt uvedené houby na béru byl však v roce hodnocení velmi slabý. Na listech béru byly diagnostikovány rovněž houby rodů *Alternaria* a *Diplodia*. Rod *Alternaria* bývá řazen do skupiny *Moniliales* u *Fungi imperfecti*, je rozšířen na různých rostlinných zbytcích a narušuje zvláště klíčivost semen. Houba vyvolává tvorbu nekrotických skvrn a redukuje významně asimilační plochu listů. Vytváří několik významných mykotoxinů (alternariová kyselina, alternariol, alternariol monomethyl ether aj.), které mohou znehodnocovat sklizeň po stránce toxicity. Houba je dobře kultivovatelná na různých umělých živných médiích, kde vytváří zprvu bílé, avšak brzy tmavnoucí mycelium. Houba *Diplodia* (*Fungi imperfecti*; *Sphaeropsidales*), kterou jsme našli na povrchu listů béru, též působí při patogenních procesech v rostlinách, vytváří pyknidy, v nichž jsou většinou dvoubuněčné tmavé konidie. Těmi se houba zvláště za vlhkých podmínek šíří a infikuje další listy a rostliny. V našich podmínkách je napadení béru houbovými patogeny v současné době poměrně slabé. Při silnějším napadení béru by bylo třeba použít fungicidní ochranu na základě systémových fungicidů např. na bázi tebuconazolu. Občas se na listovém aparátu vyskytují pozerky od kohoutků a dřepčků, které

jsou lokální a hospodářsky málo významné. Větší ohrožení porostů bérů je v sousedství s porosty ozimých plodin, odkud dochází k migraci hmyzu do porostů bérů. V zapojených porostech nepřehnojených dusíkem bývá škodlivost malá.

AGROTECHNIKA A SKLIZEŇ

Na půdu, ani na zařazení v osevním postupu není bér zvláště náročný, daří se mu na všech půdách a po všech předplodinách. Bér nesnáší půdy těžké, zamokřené a studené. Výsev bérů se provádí do řádků nebo na široko. Semena začínají klíčit při teplotě 5–8 °C. Vzešlé rostlinky dobře snášejí i snížené teploty do 0 °C. Meziřádková vzdálenost při pěstování na zrno a zelenou hmotu se pohybuje od 15–20 cm. Výsevné množství na 1 hektar při pěstování na zrno činí 8–12 kg, při pěstování na zelenou hmotu 15–20 kg. Pokud chceme, aby zasetá semena rychle vzešla, výsev provádíme do půdy vyhřáté nejméně na 12–15 °C, což v našich podmínkách odpovídá začátku května, do hloubky 2–3 cm (termín variabilní podle teploty půdy). Bér podobně jako kukuřice ze začátku pomalu roste, takže je potřeba zajistit odplevelování. Po zapojení porostu již není s plevele větší problém. Velmi účinným opatřením pro zvýšení úrody bérů je umělé doopylení. To se dělá v období hromadného kvetení lat (lichoklasů) přetahováním silným motouzem po kvetoucích latách, což se opakuje 2–3krát v období kvetení. Sklizeň bérů na zrno provádíme v plné zralosti, neboť porosty dozrávají poměrně jednotně a obilky z laty nevypadávají. Protože obilky jsou velmi drobné, musíme výmlat provádět vysokými otáčkami s dostatečně staženým mláticím košem. Nebezpečí poškozování obilky je minimální. Zrno je po sklizni v některých letech vhodné dosušit. Hektarové výnosy zrna bérů kolísají podle pěstelských podmínek a úrovně agrotechniky od 1,5 do 4 t.ha⁻¹. Ekonomicky zajímavým, i když pracnějším způsobem je sklizeň celých lichoklasů a jejich využití při zkrmování exotickému ptactvu, hlodavcům a dalším domácím zvířatům. Při pěstování na zelenou hmotu získáváme 20–55 t.ha⁻¹, ze které můžeme sušením získat 5–15 t sena.

VYUŽITÍ BÉRU ITALSKÉHO

Bér italský je velmi univerzální plodina. Je vhodná jak pro výživu lidí (zrno), tak pro výživu domácích a hospodářských zvířat (zrno, píče). Pro lidskou výživu se obilky musí v mlýnech „odslupkovat“, neboť plucha srůstá s obilkou. V literatuře se uvádí, že má bér vyšší výživovou hodnotu než rýže nebo pšenice. V Číně byly naměřeny hodnoty obsahu hrubých bílkovin (11,42 %) vyšší než u rýže, pšenice a kukuřice. Obsah a složení aminokyselin je vhodný pro lidské zdraví, ale jako většina obilnin má nízký obsah lysinu. Ve skutečnosti množství nepostradatelných aminokyselin nutných pro lidské zdraví, které je přítomno v obilkách bérů, je o 41 % vyšší než v rýži, o 65 % vyšší než v pšeničné mouce, a o 51,5 % vyšší než v kukuřici. Průměrný obsah tuku je 4,28 %, je vyšší než u rýže nebo v pšeničné mouce a je podobný s kukuřicí. Obsah sacharidů je 72,8 %, je nižší než u rýže, pšenice a kukuřice. Velikost škrobových zrn se pohybuje v rozmezí od 0,8 až do 9,6 μm. Obsah amylozy a amylopektinu je v závislosti na odrůdě. Bér italský je považován za ideální plodinu, resp. potraviny z něj vyrobené pro diabetiky. Obsah vitamínu A, B₁ je 0,19 mg/100 g, resp. 0,63 mg/100 g, překonávající rýži, pšenici a kukuřici; jeho obsah minerálů (Fe, Zn, Cu a Mg) je také vyšší než u rýže, pšenice a kukuřice, zatímco obsah Ca je podobný jako u rýže a pšenice. Bér italský je bohatý na selen a obsah vlákniny. Z mouky se připravují těstoviny, v Rusku bliny a pirohy. Bér je vhodný také pro dietu při celiakii, kdy je stanoven limit obsahu gliadinu 20 mg/kg v potravine ve stavu určeném k prodeji. Bér italský může být také využíván jako krmivo. Jeho sláma je ideální pro dobytek kvůli jeho vysoké výživné hodnotě. Navíc, sláma bérů italského je relativně měkká a snadno stravitelná pro

dobytek. Bér se sklízí na zeleno cca 7–10 dní před začátkem metání a na seno začátkem metání. Při kosení se nechává 8–10 cm vysoké strniště z důvodu lepšího obrůstání porostu béru. Sklizeň béru na siláž se provádí na začátku dozrávání lat (ve voskově-mléčné zralosti semen).

GENETICKÉ ZDROJE A ŠLECHTĚNÍ

Největší kolekce genetických zdrojů béru je uložena v Ústavu pro genetické zdroje (CAAS) v čínském Pekingu, kde se nachází 25 380 položek. Ve Výzkumném plodinovém ústavu pro semiaridní tropy (ICRISAT) v indickém Patancheru je uloženo 1 535 položek béru z 26 zemí světa. Na Univerzitě zemědělských věd v Bangalore (Indie) je uloženo 1 300 položek. Tato kolekce je součástí Celoidického projektu zahrnující drobnosemenné druhy pros. V Machakos v Keni je uloženo 451 položek v Národní výzkumné stanici pro zemědělství.



V ČR se šlechtění provádí pouze ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby, v.v.i. (VÚRV, v.v.i.) v Praze. V Genové bance (GB), která je součástí VÚRV, v.v.i., se nachází kolekce genetických zdrojů béru. Pro jeho šlechtění je využívána selekce. Plodiny jako jsou bér italský, široký zrnový a např. laskavec řadíme k plodinám s takzvanou rychlou (C₄) fotosyntézou, která se velmi dobře uplatňuje v podmínkách měnícího se klimatu v ČR. Tyto plodiny lépe hospodaří s vodou a zaručují stabilní výnosy a multifunkční využití i při horších podmínkách (teplo, sucho) v průběhu vegetace. V roce 2014 byla udělena ochranná práva (č. 47/2014) odrůdě béru **Ruberit** a v roce 2017 odrůdě **Rucereus** (č. 40/2017). Obě odrůdy mají potenciál multifunkčního využití v zemědělské praxi k využití pro tvorbu biomasy, ale i pro lidskou výživu (zrno) a výživu domácích i hospodářských zvířat (zrno, píče). Šlechtitelem obou odrůd béru italského je Ing. Jiří Hermuth, kurátor kolekcí obilovin v Genové bance. Udržovatelem a držitelem ochranných práv k odrůdám béru italského je VÚRV, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně. Licenční množení a distribuci osiva obou odrůd béru italského zajišťuje firma SEED SERVICE s.r.o. z Vysokého Mýta. Detailnější popis odrůd ze zkoušek Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ) je uveden níže. Odrůdy jsou popsány na základě zkoušek odlišnosti, uniformity a stálosti (DUS), kdy tyto popisy vykonává ÚKZÚZ v Brně. Obě prezentované odrůdy jsou vzájemně odlišné z pohledu ranosti a morfologie.

CHARAKTERISTIKA ODRŮDY RUBERIT

Klíční rostlina má silné antokyanové zbarvení, rostlina je vysoká, tloušťka stébla je tlustá až velmi tlustá s malým počtem odnoží. Rostlina má střední až velký počet listů na hlavním stéble, list je dlouhý a široký. Nástup doby metání lichoklasu je střední, lichoklas je střední až dlouhý, velmi široký, mírně zakřivený a středně kompaktní. Barva plev zrna je světle hořčicově žlutá, zrno je kulaté, okrové barvy se střední hmotností tisíce semen.

CHARAKTERISTIKA ODRŮDY RUCEREUS

Klíční rostlina je bez antokyanového zbarvení, rostlina je nízké až střední výšky, tloušťka stébla je střední s malým až středním počtem odnoží. Rostlina má střední počet listů na hlavním stéble, list je střední a široký. Rostlina je v nástupu do fáze metání velmi raná. Lichoklas je dlouhý, široký až velmi široký se silným zakřivením. Lichoklas, jeho kompaktnost je řídká až střední. Barva plevy zrna je krémově žlutá, zrno je kulaté, barvy zlatavě žluté. Hmotnost tisíce zrn je vysoká.

POPIS ODRŮD PODLE KLASIFIKÁTORU ZKUŠEBNÍCH SMĚRNIC UPOV

RUBERIT

ZNAK	STUPEŇ PROJEVU	ZNÁMKA
Klíčn rostlina: antokyanové zbarvení koleoptile	silné	7
Rostlina: výška	vysoká	7
Rostlina: počet listů na hlavním stéble	střední až velký	6
Rostlina: doba začátku metání lichoklasů	střední	5
Stéblo: počet odnoží	malý	3
Stéblo: tloušťka	tlustá až velmi tlustá	8
List: délka	dlouhá	7
List: šířka	široká	7
Lichoklas: zakřivení	střední	5
Lichoklas: délka	střední až dlouhá	6
Lichoklas: šířka	velmi široká	9
Lichoklas: počet postranních větví	střední	5
Lichoklas: kompaktnost	střední	5
Zrno: barva plevy	světle hořčicově žlutá	2
Zrno: tvar	kulatý	7
Zrno: barva	okrová	7
Zrno: hmotnost tisíce zrn	střední	5

RUCEREUS

ZNAK	STUPEŇ PROJEVU	ZNÁMKA
Klíčn rostlina: antokyanové zbarvení koleoptile	není nebo velmi slabé	1
Rostlina: výška	nízká až střední	4
Rostlina: počet listů na hlavním stéble	střední	5
Rostlina: doba začátku metání lichoklasů	velmi raná	1
Stéblo: počet odnoží	malý až střední	4
Stéblo: tloušťka	střední	5
List: délka	střední	5
List: šířka	široká	7
Lichoklas: zakřivení	silné	7
Lichoklas: délka	dlouhá	7
Lichoklas: šířka	široká až velmi široká	8
Lichoklas: počet postranních větví	malý	3
Lichoklas: kompaktnost	řidká až střední	4
Zrno: barva plevy	krémově žlutá	1
Zrno: tvar	kulatý	7
Zrno: barva	zlatě žlutá	3
Zrno: hmotnost tisíce zrn	vysoká	7

RUBERIT



RUCEREUS



MOŽNOSTI PĚSTOVÁNÍ ODRŮD BÉRU ITALSKÉHO V OBLASTI BOSKOVICKÉ BRÁZDY (MALÉ HANÉ); PŘÍKLAD PROVOZNÍHO POKUSU VE SPOLEČNOSTI AGROSPOL KNÍNICE, a.d.

ING. LADISLAV MENŠÍK, PH.D. - VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY V.V.I., PRAHA



Zemědělská výroba agrárně vyspělých zemí, ale i států s méně vyspělými ekonomikami se na počátku 21. století musela začít vážně zabývat aktuálními globálními problémy, jako jsou pokles produktivity plodin, intenzivnější používání chemických přípravků, minerálních hnojiv a související riziko rostoucího znečištění (kontaminace) půdy, dále eroze půdy, pokles úrodnosti půdy a zásob organického uhlíku, snížená biologická rozmanitost a klesající udržitelnost půdní. Poslední tři klimatické ročníky (2019–2021) byly v podmínkách ČR srážkově průměrné, popř. nadprůměrné, v paměti farmářů zcela jistě zůstaly extrémní projevy počasí v letech 2015 a 2018 spojené s vysokými teplotami vzduchu, nedostatkem vláhy a úporným suchem. Nepříznivé projevy dlouho trvajících sucha se zákonitě odrazily ve značných potížích při zabezpečení dostatku krmiva pro hospodářská zvířata na bázi objemné píce z dočasných i trvalých travních porostů. Vzhledem k již probíhající globální klimatické změně (GZK) s nepříznivými dopady na produkci i kvalitu tradičně pěstovaných plodin včetně travních porostů, se tak do popředí zájmu zemědělců dostávají plodiny, vykazující přirozeně vyšší stupeň adaptace na uvedené projevy. V oblasti pícninářství se pro zajištění náhrady výpadku v produkci objemných krmiv jeví jako perspektivní využití některých C4 rostlin, mezi které patří i bér italský [*Setaria italica* (L.) Beauv.].

V období 2019–2020 probíhal výzkum zaměřený na pěstování C4 rostlin (nově vyšlechtěných českých odrůd „*Ruberit*, *Rucereus*“ z VÚRV, v.v.i. Praha) a jeho využití pro výživu hospodářských zvířat (hovězí dobytek – dojnice). Filozofií (hypotézou) výzkumu je ověřovat možnosti náhrady siláže z trvalých travních porostů /TTP/ za siláž z C4 rostlin pro krmení hospodářských zvířat. Cílem studie bylo vyhodnotit možnosti pěstování béru (počet sečí, výnos, kvalita píce) na příkladu provozního pokusu (velikost parcel 0,6–1,0 ha) ve společnosti AGROSPOL Knínice, a.d., podniku s rozvinutou rostlinou a živočišnou produkcí v oblasti Malé Hané (Boskovická brázda). Pokusy byly zaměřeny na výrobu kvalitní píce se zavádáním na řádku (dvoufázová sklizeň). Technologie pěstování byla následující: (1) rok 2019: předplodina vojtěška setá po 1. seči, orba (červen 2019), příprava půdy, setí (výsevek **20 kg.ha⁻¹**), sečení (zavádání na řádku), nahrnování, sběr a zpracování hmoty sklízecí řezačkou, silážní vak (pouze 1. seč, 2. seč /nedostatečný obrůst - mráz, zaorání/); (2) rok 2020: orba (podzim 2019), příprava půdy, setí (výsevek **27 kg.ha⁻¹**), sečení (zavádání na řádku), nahrnování, sběr a zpracování hmoty sklízecí řezačkou, silážní vak (pouze 1. seč, 2. seč /nedostatečný obrůst/).

V roce 2019 byla zjištěna průměrná sklizňová výška porostu od 78 do 82 cm, v roce 2020 od 55 do 60 cm. Sušina v době sklizně byla stanovena od 16 do 19 %. Výnos zelené hmoty (ZH) se pohyboval v období 2019–2020 od 9 do 23 t.ha⁻¹. Výnos suché hmoty (SH) /zelené píce/ béru (pouze 1. seč) byl stanoven v roce 2019 ve výši 3,2–4,9 t.ha⁻¹, v roce 2020 od 1,5 do 2,9 t.ha⁻¹ viz. **obr. 1**. Výnos zavadlé hmoty v suchém stavu byl stanoven v roce 2019 ve výši 1,2–1,6 t.ha⁻¹, v roce 2020 od 1,0 do 1,7 t.ha⁻¹, průměrná sklizňová sušina se pohybovala od 33 do

46 % viz. **obr. 2**. Druhé seče se v oblasti Malé Hané neuskutečnily v důsledku špatného obrůstání. Kvalita zelené píce v době sklizně (1. seč) u bérů v roce 2019: sušina 19–21 %, NL (dusíkaté látky) 11–12 %, ADF (acidodetergentní vláknina) 37–39 %, NDF (neutrodetergentní vláknina) 69–71 % viz. **obr. 3**.

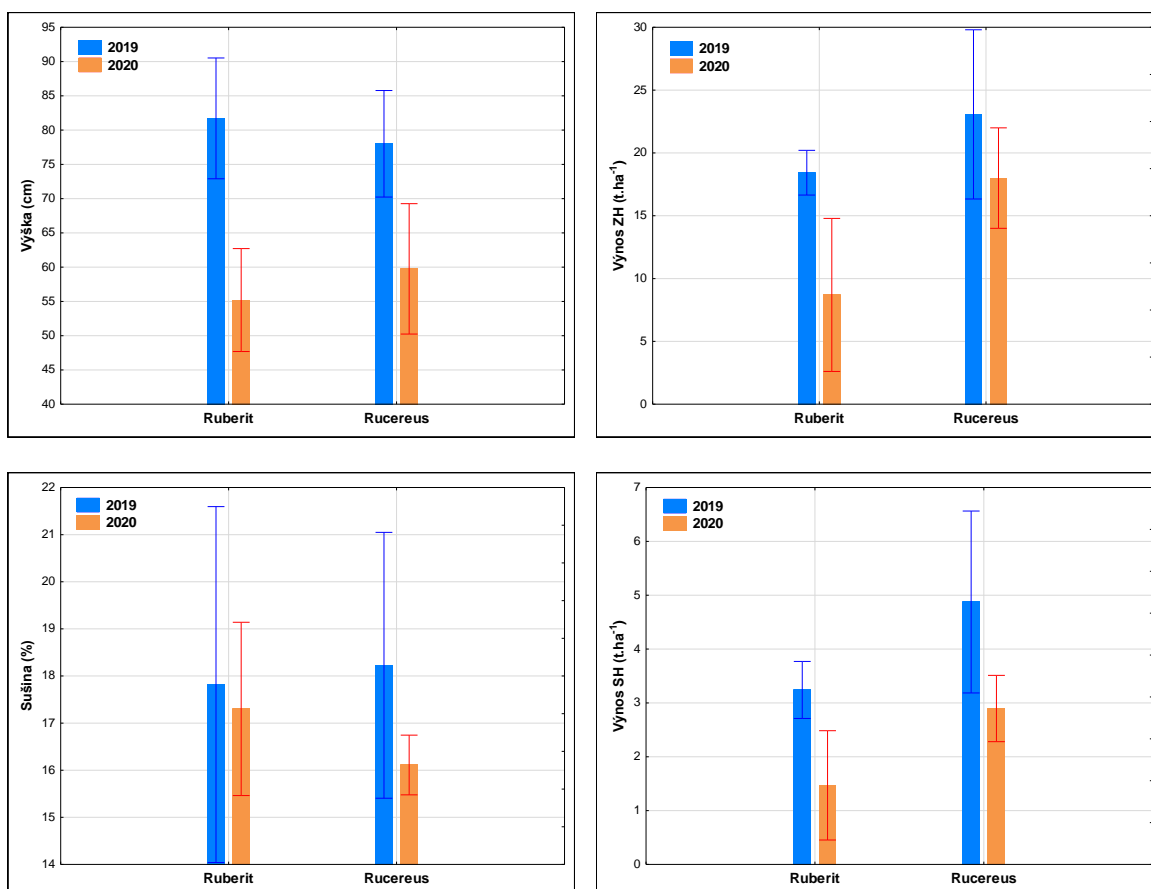
PRAKTICKÉ ZÁVĚRY

Bér je plodina, jejichž význam se zvyšuje z důvodu současných měnících podmínek přírodního prostředí (probíhající GKZ). České odrůdy bérů /*Ruberit*, *Rucereus*/ jsou C4 plodiny s multifunkčním využitím jak na produkci píce, tak i zrna, které dobře snášejí i méně úrodné půdy, semena vyklíčí i v relativně suché půdě apod.

Odrůdy bérů „*Ruberit*, *Rucereus*“ testované v podmínkách Boskovické brázdy /Malá Haná/, mají příznivý výnosový potenciál, ale i dobrou kvalitu píce (nižší obsah NL, velmi nízký obsah škrobu, vysoká ADF a NDF) pro výrobu siláže se zavádáním na řádku pouze v 1. seči (ve druhé seči v podmínkách Malé Hané špatně obrůstaly).

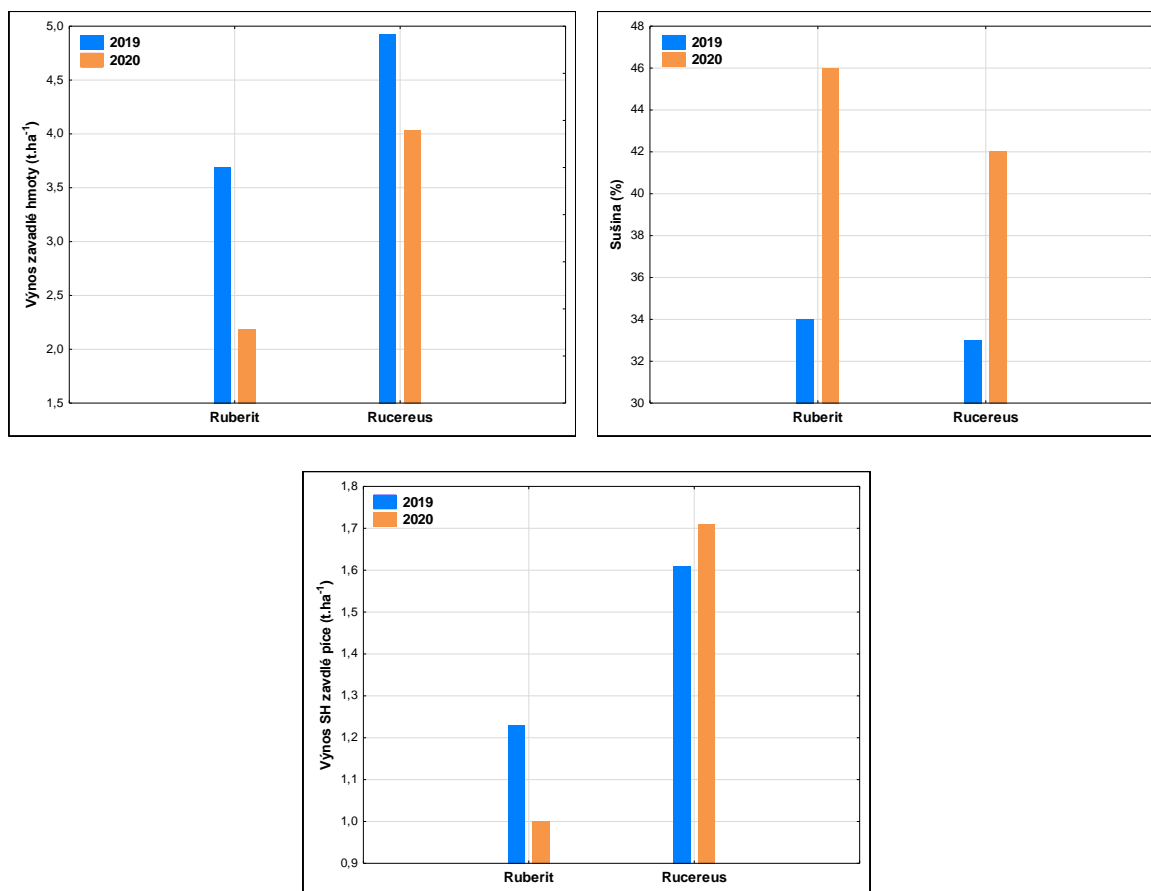
Výsledky z období sledování 2019–2020 potvrzují, že dosažená produkce píce bérů může sloužit k doplnění krmivové základny a udržení živočišné výroby v suchých letech (náhrada siláže z trvalých travních porostů /TTP/).

GRAF 1 PRŮMĚRNÉ HODNOTY VÝŠKY, VÝNOSU ZELENÉ HMOTY, SUŠINY A VÝNOSU SUCHÉ HMOTY BÉRU ITALSKÉHO V 1. SEČI V PROVOZNÍCH POKUSECH SPOLEČNOSTI AGROSPOL a.d. KNÍNICE V OBLASTI BOSKOVICKÉ BRÁZDY (MALÉ HANÉ) V OBDOBÍ 2019–2020.



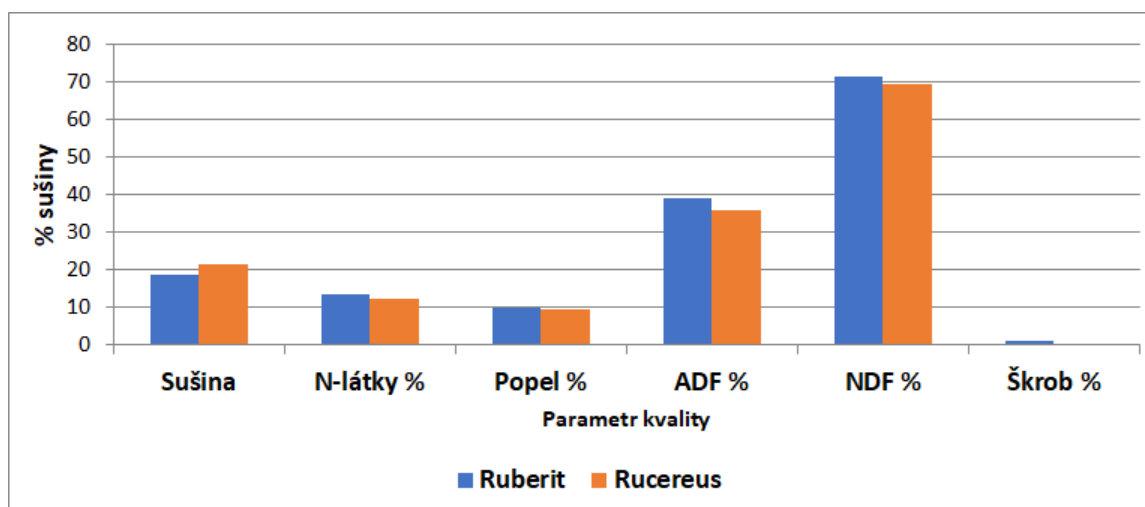
Pozn.: ZH – zelená hmota, SH – suchá hmota; velikost parcely: 1 m²; počet opakování: 5–7 v každé variantě

GRAF 2 VÝNOS ZAVADLÉ HMOTY, SKLIZŇOVÁ SUŠINA A VÝNOS SUCHÉ ZAVADLÉ HMOTY BÉRU ITALSKÉHO V 1. SEČI V PROVOZNÍCH POKUSECH SPOLEČNOSTI AGROSPOL a.d. KNÍNICE V OBLASTI BOSKOVICKÉ BRÁZDY (MALÉ HANÉ) V OBDOBÍ 2019–2020.



Pozn.: SH – suchá hmota; velikost parcely: 6000–9000 m²; počet opakování: směšný vzorek

GRAF 3 KVALITA PÍCE (ZELENÉ ROSTLINY) BÉRU ITALSKÉHO V 1. SEČI V PROVOZNÍCH POKUSECH SPOLEČNOSTI AGROSPOL a.d. KNÍNICE V OBLASTI BOSKOVICKÉ BRÁZDY (MALÉ HANÉ) V ROCE 2019.

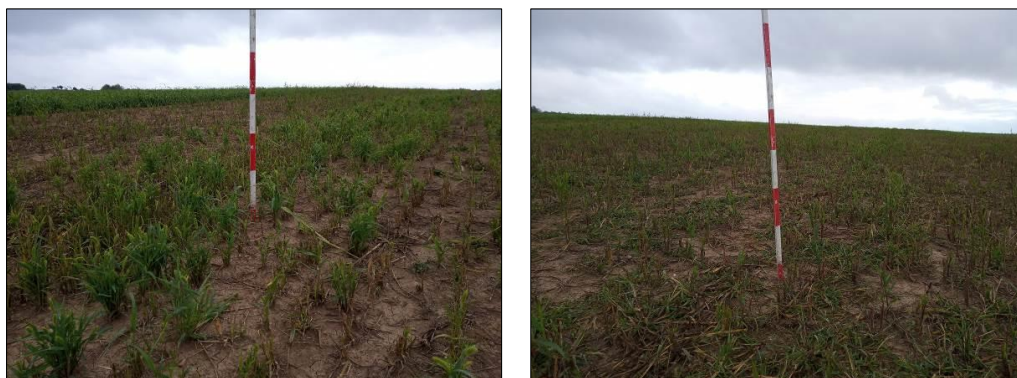


Pozn.: počet opakování: směšný vzorek ze sedmi opakování, stanoveno ve 100 % sušiny, klasická laboratorní metoda; N-látky – dusíkaté látky, ADF – acidodetergentní vláknina, NDF – neutrodetergentní vláknina

OBRÁZEK 4. BÉR ITALSKÝ /RUBERIT, RUCEREUS/ PŘED SKLIZNÍ V 1. SEČI V PROVOZNÍCH POKUSECH SPOLEČNOSTI AGROSPOL a.d. KNÍNICE V OBLASTI BOSKOVICKÉ BRÁZDY (MALÉ HANÉ) V ROCE 2019 /SRPEN/ (FOTO L. MENŠÍK).



OBRÁZEK 5 BÉR ITALSKÝ /RUBERIT, RUCEREUS/ PŘED SKLIZNÍ VE 2. SEČI (ŠPATNÉ OBRŮSTÁNÍ) V PROVOZNÍCH POKUSECH SPOLEČNOSTI AGROSPOL a.d. KNÍNICE V OBLASTI BOSKOVICKÉ BRÁZDY (MALÉ HANÉ) V ROCE 2019 /ZÁŘÍ/ (FOTO L. MENŠÍK).

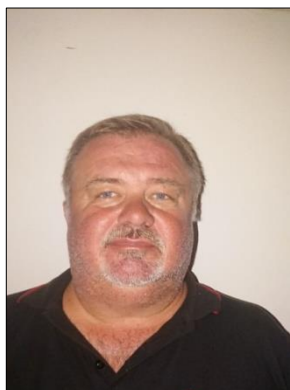


OBRÁZEK 6 BÉR ITALSKÝ /RUBERIT, RUCEREUS/ PŘED SKLIZNÍ V 1. SEČI V PROVOZNÍCH POKUSECH SPOLEČNOSTI AGROSPOL a.d. KNÍNICE V OBLASTI BOSKOVICKÉ BRÁZDY (MALÉ HANÉ) V ROCE 2020 /ČERVENEC/ (FOTO L. MENŠÍK).



VYUŽITÍ BIOMASY BÉRU ITALSKÉHO V DUÁLNÍM PĚSTEBNÍM SYSTÉMU C₃ A C₄ PLODIN PRO PRODUKCI METANU

ING. ZDENĚK NESVADBA, PH.D. - VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY V.V.I., PRAHA



V rámci studie na hodnocení produkce biomasy a bioplynu byly testovány následující plodiny C₄ typu: první česká odrůda zrného čiroku 'Ruzrok' (*Sorghum bicolor*, L. Moench.) a 2 odrůdy bérů italského (*Setaria italica* L., Beauv.) 'Ruberit' a 'Rucereus', vyšlechtěné na pracovišti Genové banky (GB), Výzkumného ústavu rostlinné výroby (VÚRV), v.v.i. v Praze – Ruzyni.

Plodinu C₃ typu zastupovala linie ozimého tritikale (*X Triticosecale* Wittmack) pod označením 'RU 202-16', vyšlechtěná rovněž na pracovišti GB, VÚRV, v.v.i. v Praze – Ruzyni. Tato linie vznikla individuálním výběrem z genotypu PI 547164 (genetický zdroj z NSGC, USDA – ARS, USA) a je určená pro produkci biomasy a bioplynu.

Pro potřeby biozplynovací zkoušky byla u linie tritikale v době mléčně - voskové zralosti provedena sklizeň nadzemní hmoty akumulátorovými zahradními nůžkami z plochy 1 m², aby bylo zajištěno dostačující množství pro provedení testu (minimálně 300 g zelené biomasy). U odrůd čiroku a bérů byla sklizeň provedena stejným způsobem na začátku metání. Zelená hmota byla následně sešrotována na stacionární řezače, promísena a vložena do PET uzavíratelných sáčků a zamrazena v mrazicím boxu při -18 °C. Vzorky zmrazené biomasy byly následně předány na pracoviště VÚRV, v.v.i. v Chomutově k provedení biozplynovací zkoušky.

Laboratorní experimenty biozplynování byly provedeny na sestavě se 48 třílitrovými skleněnými anaerobními fermentory zahřátými na mezofilní teplotu 37±1 °C míchanými po dobu 15 minut každé dvě hodiny. Testování potenciální produkce bioplynu a metanu bylo provedeno v souladu s metodikou VDI 4630. Poměr vstupu organické sušiny vzorku k očkovací látce byl cca 3:10. Očkovací látkou byl digestát z provozní bioplynové stanice, která zpracovává zvířecí exkrementy, kukuřičnou siláž a senáž píce v poměru zhruba 40:40:20.

Zjištěné výnosy biomasy, bioplynu, metanu a jeho koncentrace u vzorků složených ze dvou plodin – čiroku a bérů s různým výsevním poměrem, v první a druhé seči jsou uvedeny v tabulce 1 a 2.

TABULKA 1 SMĚS KOMPONENT ČIROK ZRNOVÝ/BÉR ITALSKÝ; VÝSEV 18. 5. 2020, 1. SEČ BIOMASY 3. 8. 2020; MULČ BIOMASY 6. 8. 2020

Kombinace odrůd čirok/bér	Výsevní poměr	Hmotnost biomasy (t.ha ⁻¹)	Sušina (%)	Celková výtěžnost bioplynu (l.kg ⁻¹ suš.)	Celková výtěžnost metanu (l.kg ⁻¹ suš.)	Průměrná konc. metanu (%)	Celková výtěžnost metanu (m ³ .t.ha ⁻¹)
Ruzrok/Ruberit	1:1	35,4	22,1	600	330	55,1	2581
Ruzrok/Rucereus	1:1	33,6	25,2	544	295	54,3	2499
Ruzrok/Ruberit	1:3	38,9	21,1	560	301	53,8	2471
Ruzrok/Rucereus	1:3	33,4	23,5	514	274	53,3	2151
Průměr		35,3	23,0	554	300	54,1	2426

TABULKA 2 SMĚS KOMPONENT ČIROK ZRNOVÝ/BÉR ITALSKÝ; 2. SEČ BIOMASY 21. 9. 2020
(ZA 47 DNÍ OD MULČOVÁNÍ, tj. 6. 8. 2020)

Kombinace odrůd čirok/bér	Výsevní poměr	Hmotnost biomasy (t.ha ⁻¹)	Sušina (%)	Celková výtěžnost bioplynu (l.kg ⁻¹ suš.)	Celková výtěžnost metanu (l.kg ⁻¹ suš.)	Průměrná konc. metanu (%)	Celková výtěžnost metanu (m ³ .t.ha ⁻¹)
Ruzrok/Ruberit	1:1	29,2	22,5	568	305	53,8	2004
Ruzrok/Rucereus	1:1	25,5	26,6	559	299	53,5	2027
Ruzrok/Ruberit	1:3	23,6	21,0	613	344	56,0	1706
Ruzrok/Rucereus	1:3	22,5	23,1	540	288	53,4	1477
Průměr		25,2	23,3	570	309	54,2	1804

Výnos biomasy se pohyboval v rozpětí od 22,5 t.ha⁻¹ při sušině 23,1 % v 2 seči (Ruzrok/Rucereus 1:3) až po 38,9 t.ha⁻¹ při sušině 21,1 % v 1 seči (Ruzrok/Ruberit 1:3). Pokud se týká výnosu biomasy v průměru 4 zkoušených variant (kombinace plodina/odrůda a výsevní množství) tak byla výnosnější první seč (35,3 t.ha⁻¹ při sušině 23,0 %) a to je o 10,1 t.ha⁻¹ zelené hmoty, což je o 40 % více než ve druhé seči (25,2 t.ha⁻¹ při sušině 23,3 %). Odebraná biomasa směsných vzorků byla podrobena laboratorním testům na biozplynování.

Výtěžnost bioplynu se pohybovala od 514 l.kg⁻¹ sušiny biomasy sklizené ze směsi Ruzrok/Rucereus s výsevkem 1:3 z 1 seče do 613 l.kg⁻¹ sušiny u kombinace Ruzrok/Ruberit 1:3 v 2 seči. Obsah metanu v bioplynu byl zjištěn od 53,3 % (Ruzrok/Rucereus, 1:3, v 1 seči) do 56,0 % (Ruzrok/Ruberit, 1:3, ve 2 seči). Procentuální koncentrace metanu v bioplynu víceméně odpovídá rozsahu, v jakém se pohybuje procentuální obsah metanu u bioplynu vyráběného z čerstvé hmoty rostlin vhodných k biozplynování a který se pohybuje v rozmezí 52-65 %.

Produkce metanu se pohybovala v rozpětí od 274 l.kg⁻¹ sušiny biomasy sklizené ze směsi 'Ruzrok' a 'Rucereus' s výsevkem 1:3 z první seče do 344 l.kg⁻¹ sušiny biomasy sklizené ze směsi 'Ruzrok' a 'Ruberit' s výsevkem v poměru 1:3 z druhé seče. Pokud se týká výtěžnosti bioplynu, metanu a koncentrace metanu byly v průměru 4 variant vyšší hodnoty naměřeny u vzorků sklizených z druhé seče, ale při nižším výnosu biomasy.

Nejvyšší celková výtěžnost metanu 2581 m³.t.ha⁻¹ byla zjištěna u kombinace 'Ruzrok' a 'Ruberit' ve výsevním poměru 1:1 a to v 1 seči (Tabulka 1). Nejnižší hodnota celkem získaného metanu 1477 m³.t.ha⁻¹ byla vypočtena pro směs odrůd Ruzrok/Rucereus ve výsevku 1:3 a to ve druhé seči (Tabulka 2). Pokud se týká celkové výtěžnosti metanu, tak v průměru 4 zkoušených variant byla výnosnější první seč (2426 m³.t.ha⁻¹) a to o 622 m³.t.ha⁻¹ metanu, což je o 34 % více než ve druhé seči (1804 m³.t.ha⁻¹).

Výtěžnost metanu u linie ozimého tritikale 'RU 202-16' činila 3552 m³.t.ha⁻¹ a byla to tak nejvyšší produkce metanu v hodnoceném souboru genotypů při jedné seči (Tabulka 3).

TABULKA 3 TRITIKALE OZIMÉ RU 202-16, SKLIZEŇ BIOMASY 25. 6. 2020

Odrůda tritikale	Výsevek (MKS.ha ⁻¹)	Hmotnost biomasy (t.ha ⁻¹)	Sušina (%)	Celková výtěžnost bioplynu (l.kg ⁻¹ suš.)	Celková výtěžnost metanu (l.kg ⁻¹ suš.)	Průměrná konc. metanu (%)	Celková výtěžnost metanu m ³ .t.ha ⁻¹
RU 202-16	3,0	32,6	36,1	557	301	53,9	3552

Pokud bychom uvažovali o celkové výtěžnosti metanu za celou vegetaci v rámci jednoho pozemku s využitím ozimého tritikale v podzimním a jarním období v jedné seči a čiroku a béru v sušším letním období ve dvou sečích, tak bychom mohli v nejlepším případě předpokládat dosažení zisku až 8138 m³.t.ha⁻¹ metanu u varianty Ruzrok/Ruberit v poměru 1:1 (Tabulka 4).

TABULKA 4 CELKOVÁ VÝTĚŽNOST METANU VŠECH PLODIN ZA CELOU VEGETACI V RÁMCI JEDNOHO POZEMKU

Kombinace odrůd/ linie tritikale	Výsevní poměr	Celková hmotnost biomasy (t.ha ⁻¹)	Celková výtěžnost metanu (m ³ .t.ha ⁻¹)	Celková výtěžnost metanu ze sklizně plodin za vegetaci (směs čirok/bér + tritikale) v rámci jednoho pozemku (m ³ .t.ha ⁻¹)
Ruzrok/Ruberit (I. + II.)	1:1	64,6	4586	4586 + 3552 = 8138
Ruzrok/Rucereus (I. + II.)	1:1	59,1	4526	4526 + 3552 = 8078
Ruzrok/Ruberit (I. + II.)	1:3	62,5	4177	4177 + 3552 = 7729
Ruzrok/Rucereus (I. + II.)	1:3	55,9	3644	3628+ 3552 = 7180

ZÁVĚRY PRO PRAXI

Dá se předpokládat, že v důsledku zintenzivnění klimatických změn, především projevů sucha, bude pěstování odrůd čiroku a bérů v ČR a sousedních státech narůstat, a to nejenom v tzv. suchých oblastech. Pěstováním těchto plodin je jednou z možností jak těmto nepříznivým podmínkám čelit. S ohledem na krátkou vegetační dobu čiroku a bérů a setí v teplém období bude významným půdu zlepšujícím doplňkem zařazení jarních luskovin a luskovinoobilních směsí nebo ozimého tritikale do osevního sledu.

Propojením pěstování čiroku, bérů a ozimého tritikale se vytváří plynulá dodávka kvalitní biomasy pro bioplynové stanice. Tento systém výroby biomasy má řadu pozitivních efektů pro půdu - protierozní opatření, prokořenění půdního profilu a jeho aerace, zanechání velkého množství kořenových zbytků a další benefity. Biomasa pro výrobu bioplynu za využití výše zmiňovaných odrůd je ekonomicky efektivní s pozitivním dopadem na životní prostředí.

OBRÁZEK 1 BIOMASA PŘED PRVNÍ SEČÍ RUZROK/RUBERIT 1:3; 1. 8. 2020; FOTO J. HERMUTH



OBRÁZEK 2 BIOMASA PŘED PRVNÍ SEČÍ RUZROK/RUCEREUS 1:3; 1. 8. 2020; FOTO J. HERMUTH



OBRÁZEK 3 BIOMASA PRVNÍ SEČ, MULČ RUZROK/RUBERIT 1:1; FOTO J. HERMUTH



OBRÁZEK 4 OBRŮSTÁNÍ BIOMASY PO PRVNÍ SEČI 19. 8. 2020; FOTO J. HERMUTH



OBRÁZEK 5 BIOMASA PŘED DRUHOU SEČÍ RUZROK/RUBERIT 1:3; 20. 9. 2020; FOTO J. HERMUTH



OBRÁZEK 6 POROST LINIE OZIMÉHO TRITIKALE RU 202-16; FOTO J. HERMUTH



OBRÁZEK 7 METAJÍCÍ POROST LINIE OZIMÉHO TRITIKALE RU 202-16; FOTO J. HERMUTH



VYUŽITÍ BÉRU ITALSKÉHO PRO ZLEPŠENÍ STAVU UTUŽENÝCH A JINAK ZATÍŽENÝCH PŮD

ING. PAVEL SVOBODA - VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY V.V.I., PRAHA



Ve snaze využít některé plodiny pro zlepšení stavu utužených půd nebo např. částí pozemků, kde byla umístěna polní složiště hnoje (za účelem odčerpání přebytečného dusíku), byl pěstován i bér italský. Pro takovéto případy je potřeba použít plodiny s rozvinutým kořenovým systémem a navíc rostliny, které dokážou odolat těžším půdním podmínkám a náporu škůdců. Spolu s bérem byl testován i čirok zrnový, odrůda 'Ruzrok', která byla také vyšlechtěná ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby, v.v.i. a některé další plodiny.

VYUŽITÍ BÉRU ITALSKÉHO ODRŮDY 'RUCEREUS' PRO ZLEPŠENÍ STAVU UTUŽENÉ PŮDY

Je známo, že rostliny samy při růstu kořenů přetvářejí půdní podmínky. Kořeny vytvářejí hustou síť biopórů, které přetrvávají v nezpracovaných vrstvách půdního profilu i určitou dobu po odumření kořenů, zlepšují aeraci půdy, infiltraci vody a podmínky pro růst kořenů následných plodin v osevním postupu.

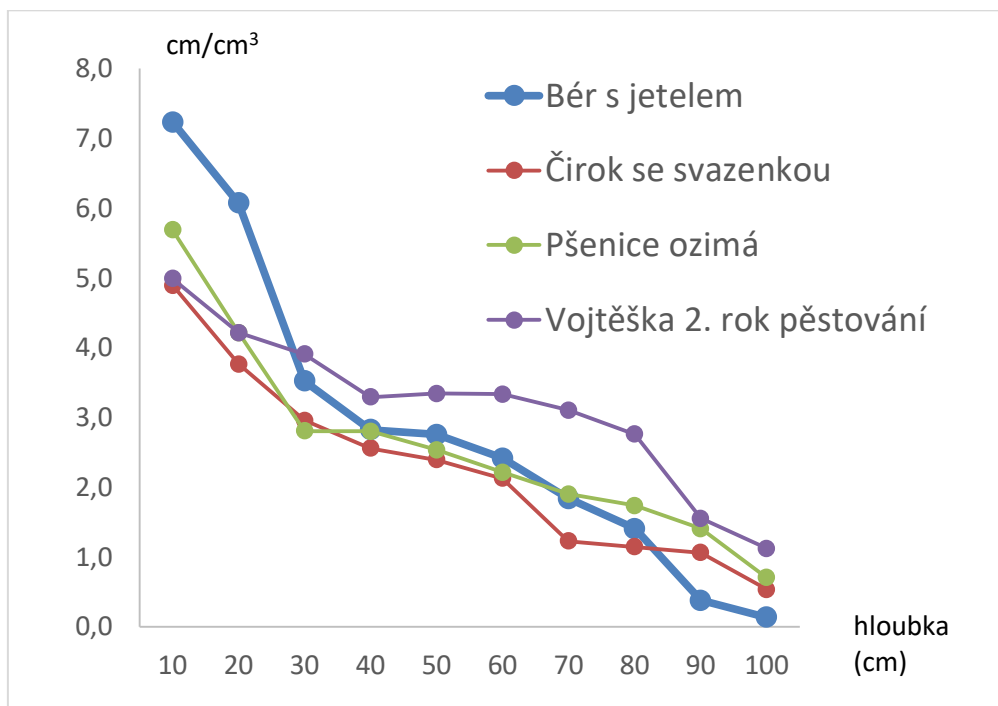
Ve dvouletém polním pokusu na utužené půdě byl sledován vliv béru italského, odrůdy 'Rucereus' a některých dalších plodin, které mohou potencionálně svým rozvinutým kořenovým systémem pomoci zlepšit půdní podmínky. Navíc byl ještě založen pokus s výsevem béru a čiroku na horší degradované půdě určené k rekultivaci (bývalá výsypka z cihelny). Kromě nadzemní hmoty byl sledován růst kořenů, jejich hustota a hloubka, s pomocí kovových odběrových sond. Bér byl zaset spolu s jetelem lučním, čirok byl zaset se svazenkou vratičolistou (na konci první dekády května). Výsevek byl u béru s jetelem 10 a 16 kg.ha⁻¹ a u čiroku se svazenkou 15 a 15 kg.ha⁻¹.

OBRÁZEK 1, 2 POROST BÉRU ITALSKÉHO ODRŮDY 'RUCEREUS' S PODSEVEM JETELE LUČNÍHO NA UTUŽENÉ PŮDĚ (POLOVINA SRPNA, VLEVO) A NA BÝVALÉ VÝSYPCE (ZAČÁTEK ZÁŘÍ, VPRAVO)



Při srovnání hustoty a hloubky kořenů u sledovaných plodin lze konstatovat, že bér italský, odrůda 'Rucereus' s podsevem jetele lučního (odrůda 'Agil'), vykazoval na obou stanovištích dobrou hustotu kořenů v půdním profilu. Ve srovnání s ostatními pěstovanými plodinami měl vysokou hustotu kořenů ve svrchní vrstvě půdy (tomu napomohl částečně podsev jetele) a ve spodnějších vrstvách půdy měl srovnatelnou hustotu kořenů až do hloubky 80 cm s ozimou pšenicí, která však měla na růst kořenů k dispozici podstatně delší časové období.

GRAF 1 HUSTOTA A HLOUBKA KOŘENŮ BÉRU ITALSKÉHO, ODRŮDY 'RUCEREUS' S PODSEVEM JETELE LUČNÍHO VE SROVNÁNÍ S OSTATNÍMI PLODINAMI PĚSTOVANÝMI NA TÉMŽE POZEMKU



Při stejném výsevku a termínu setí byla sušina nadzemních částí rostlin u béru srovnatelná na obou stanovištích (utužená půda a horší půdní podmínky-výsypka), i když na místě s horšími půdními podmínkami proběhla sklizeň o necelý měsíc později (tabulka 1).

TABULKA 1 HMOTNOST NADZEMNÍCH ČÁSTÍ ROSTLIN BÉRU ITALSKÉHO 'RUCEREUS' (BEZ PODSEVU JETELE LUČNÍHO) NA OBOU STANOVIŠTÍCH

Stanoviště a datum sklizně	Hmotnost (t/ha)	
	Čerstvá	Suchá
Stanoviště s utuženou půdou 10.8.2021	33,37	14,01
Bývalá výsypka 6.9.2021	27,76	13,98

VYUŽITÍ BÉRU ITALSKÉHO PŘI REKULTIVACI MÍST BÝVALÝCH POLNÍCH SLOŽIŠŤ HNOJE

V rámci „Nitrátové směrnice“ probíhá už řadu let šetření při ukládání hnoje na poli a navrhuji se různá nápravná řešení pro omezení úniku závadných látek do okolí. Například častým problémem je v místě bývalého složiště hnoje docílit dobře zapojený porost následné plodiny a odčerpat tak přebytečný dusík z půdního profilu tak, aby nebyly ohroženy spodní vody. Nejčastěji se to objevuje po zasetí kukuřice, kde bývají celé plochy bývalého polního složiště hnoje bez porostu, navíc jsou to obvykle místa značně utužená zemědělskou technikou.

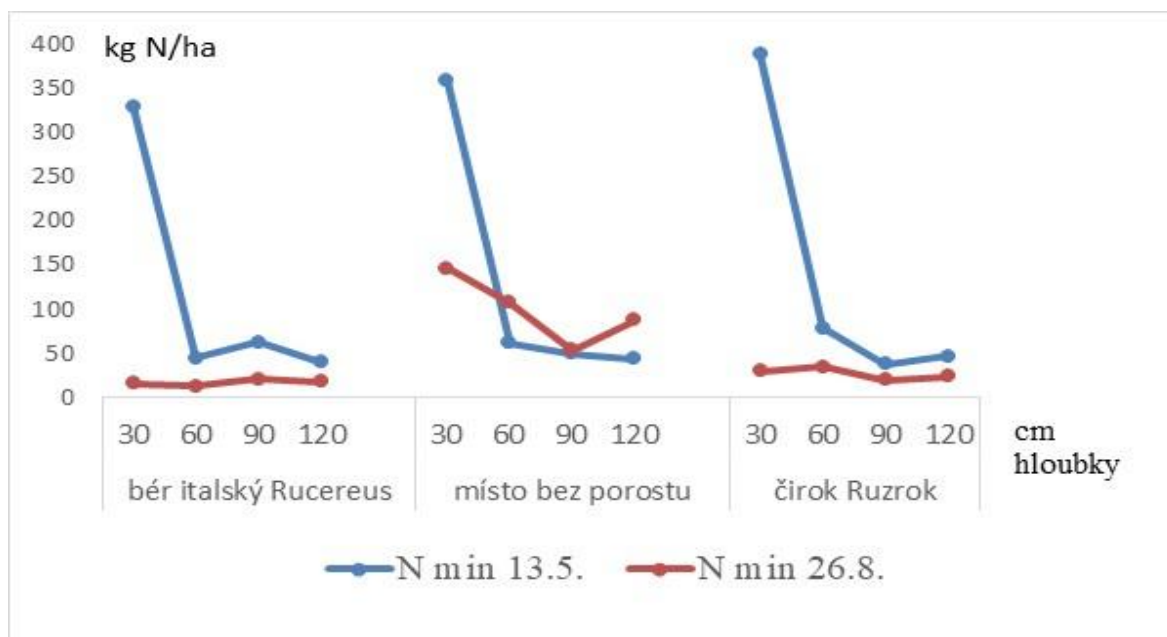
Na takové části pozemků po bývalých polních složištích hnoje byl pokusně zaséván bér italský a pro srovnání i čirok zrnový 'Ruzrok' a některé další plodiny, krátce po vzejití okolního porostu (většinou kukuřice). Přes zatížení pozemku vyšším obsahem dusíku a poměrně velkými zbytky hnoje porosty béru italského a čiroku obvykle dobře vzcházely. Pokud se jednalo o pozemek, který byl navíc zamokřený nebo erozní (při větších srážkách a větší sklonitosti terénu), semena béru italského vzešla jen zčásti. Lepší vzcházivost osiva v těchto těžších podmínkách vykazovala odrůda 'Rucereus' oproti odrůdě 'Ruberit'.

Zhruba po 3,5 měsících pěstování béru a čiroku byl proveden odběr půdních vzorků pro stanovení minerálního dusíku pod těmito plodinami a porovnán s odběrem na začátku při zasetí porostu. Část pozemku bývalého složiště hnoje byla ponechána bez porostu a také vzorkována v obou termínech.

OBRÁZEK 3 POROST BÉRU ITALSKÉHO, ODRŮDA 'RUCEREUS' NA BÝVALÉM SLOŽIŠTI HNOJE (V POZADÍ ČIROK ZRNOVÝ 'RUZROK', ČERNÉ LATY VEDLE KUKUŘICE)



GRAF 2 OBSAH MINERÁLNÍHO DUSÍKU PŘI ZASETÍ (13.5.) BÉRU ITALSKÉHO A ČIROKU ZRNOVÉHO VE SROVNÁNÍ S OBDOBÍM PŘED SKLIZNÍ (26.8.) NA BÝVALÉM SLOŽIŠTI HNOJE. POROVNÁNO S MÍSTEM BEZ POROSTU PLODIN.



Z výsledků je patrné, že jak bér, tak i čirok významně pomohly svým kořenovým systémem odčerpat přebytečný dusík z bývalého složiště hnoje, v celém půdním profilu. Kontrolní varianta bez porostu vykazovala úbytek minerálního dusíku jen v horní 30 cm vrstvě půdy bývalého složiště, což bylo způsobeno efektem větších srážek přes letní období a postupným proplavením dusíku do spodnějších vrstev půdy. Porosty bérů dosahovaly před sklizní výšky až 120 cm, porost čiroku téměř výšky okolní kukuřice (240 cm).

ZÁVĚR

Využití bérů italského, jeho dobrého kořenového systému, lze uplatnit i na místech, kde chceme zlepšit strukturu půdy. Při jarních výsevech dosahuje kořenový systém srovnatelných parametrů s hlubokokořenicími plodinami (ozimé obilniny). Dokáže dobře vzejít i na problematických místech, např. v místech po likvidaci polních složišť hnoje, kde je obvykle extrémně zatížená půda dusíkem, navíc zde bývá utužená půda po častých přejezdech zemědělské techniky. Je to tedy potencionálně vhodná plodina například i do různých biopásů, které by se mohly uplatnit na takovýchto lokalitách. Nevýhodou je horší vzcházejivost na zamokřených pozemcích, zde by mohl být využit spíše čirok. Také chladnější půda v době setí bérů ztěžuje vzcházení rostlin. Hustotu kořenového systému u bérů lze zvýšit i dalšími podsevy do této plodiny, zvyšuje se tím i ochrana proti erozi půdy.

Také se ukázalo, že ve srovnání s některými dalšími sledovanými plodinami (např. luskovinoobilními směskami) není porost bérů italského tak napadán různými škůdci z okolních porostů (a také požírán zvěří). Při pěstování je třeba dát pozor na ošetření chemickými přípravky, agresivnějšími herbicidy (např. do kukuřice) byl poničen i blízký porost bérů.

VÝZKUM A VYUŽITÍ ODRŮD BÉRU ITALSKÉHO V PODMÍNKÁCH MARGINÁLNÍ OBLASTI ZUBŘÍ

ING. JAN FRYDRYCH - OSEVA VÝVOJ A VÝZKUM s.r.o. SE SÍDLEM V ZUBŘÍ

CHARAKTERISTIKA STANOVIŠTĚ VÝZKUMNÉHO PRACOVÍŠTĚ V ZUBŘÍ



OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. 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. Pozemky na stanici se nacházejí v klimatickém regionu 7 – mírně teplém. Na stanici jsou tyto druhy a typy půd:

- hnědé půdy a hnědé půdy kyselé na usazeninách karpatského flyše; středně těžké až těžké, většinou šterkovité, středně zásobené vláhou;
- oglejené půdy na sprašových hlínách; středně těžké, bez šterku, náchylné k dočasnému zamokření;
- hnědozemě illimerizované oglejené a illimerizované půdy oglejené na svahových hlínách se sprašovou příměsí, středně těžké až středně šterkovité nebo slabě kamenité, náchylné k dočasnému zamokření;
- nivní půdy glejové na nivních uloženinách; středně těžké, vláhové poměry méně příznivé, po odvodnění příznivé.

OBRÁZEK 1 EXPERIMENTÁLNÍ PARCELY S ODRŮDAMI 'RUBERIT' A 'RUCEREUS' V ZUBŘÍ



TABULKA 1 CHARAKTERISTIKA STANOVIŠŤ POKUSŮ S BÉREM ITALSKÝM

(PRŮMĚR PŮDNÍCH CHARAKTERISTIK BÉRU ZALOŽENÉHO NA DVOU STANOVIŠŤÍCH V LETECH 2018 - 2021)

Hon č.:	X.V	Název:	Kučoviska, U stanice		Výměra:	1,77+3,65	ha
Půdní druh:	písčitohlinitá		Půdní typ:	oglejené půdy na spraš. hlín. nivní půdy glejové			
Podíl frakcí (%)	jílovité	26,90	Organické látky	6,26	%		
	hlinité	29,70	Humus	2,30	%		
	pískovité	43,40					
	CaO	0,06					
BPEJ:	7.44.00		Svažitost (°):	3 a 1,4	Expozice:	JJV a JZ	
	7.58.00				Nadmořská výška:	358	
						343	m n. m.
AZP:	datum:	4.4.2019			hodnocení:	normativ hnojení	
obsah (mg.kg ⁻¹):	P	47	P ₂ O ₅	108	malý	70	pH 4,65
	K	143	K ₂ O	173	střední	45	silně kyselá
	Mg	133	MgO	81	střední	30	
	Ca	1855					
	K/Mg	1,68	0,75 (koef. dávky K)				potřeba vápnění: t CaO.ha ⁻¹ 3

ZALOŽENÍ A VÝSLEDKY VÝNOSU ZELENÉ A SUCHÉ HMOTY U BÉRU ITALSKÉHO V PODMÍNKÁCH ZUBŘÍ

V letech 2018–2021 byly odzkoušeny dvě odrůdy bérů italského využitelné jako meziplodiny v podmínkách firmy OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. v Zubří. V roce 2018–2021 byl bér odrůdy 'Ruberit' a 'Rucereus' založen v měsíci červnu a sklizen v první dekádě října ve všech testovaných letech (Tab. 1). Pokusy s bérů 'Ruberit' a 'Rucereus' byly založeny do bloku o velikosti parcel 10 m² ve čtyřech zkušebních letech. Byly přihnojeny dávkou dusíku před setím 40 kg.ha⁻¹ a v průběhu vegetace dávkou 100 kg.ha⁻¹. Obě odrůdy byly založeny výsevem 20 kg.ha⁻¹.

OBRÁZKY 2, 3 BÉR ITALSKÝ, ODRŮDA 'RUBERIT' NA STANOVIŠŤI V ZUBŘÍ

OBRÁZKY 4, 5 BÉR ITALSKÝ, ODRŮDA 'RUCEREUS' NA STANOVIŠTI V ZUBŘÍ



V roce 2019 byl bér italský odrůdy 'Rucereus' založen třemi zásevy v měsíci červnu, červenci a srpnu vzhledem k příznivým meteorologickým podmínkám. Bér italský byl založen výsevem $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ v roce 2019 u všech tří zásevů.

Bér 'Ruberit' založený v červnu 2019 dosáhl výnosu $24,65 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ zelené hmoty a $12,35 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ suché hmoty při sklizni v měsíci říjnu 2019. Bér 'Rucereus' založený v měsíci červnu dosáhl výnosu $23,58 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ zelené hmoty a $11,93 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ suché hmoty při sklizni v měsíci říjnu.

Bér 'Rucereus' založený v měsíci červenci 2019 dosáhl výnosu $30,20 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ zelené hmoty a $9,66 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ suché hmoty, bér založený v měsíci srpnu 2019 dosáhl výnosu $18,77 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ zelené hmoty, a $6,13 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ suché hmoty rovněž při sklizni v první dekádě října 2019.

V červenci 2019 byl rovněž založen poloprovozní pokus s bérem italským, odrůdou 'Rucereus'. Červencový zásev béru jako strniskové mezplodiny v roce umožnil soukromému zemědělcí v oblasti Velké Lhoty v okrese Vsetín využití béru pro krmení skotu

OBRÁZEK 6 V POZADÍ ODRŮDA 'RUCEREUS', POROST ZALOŽENÝ V ČERVENCÍ 2019 A V POPŘEDÍ SRPNOVÝ ZÁSEV (FOTOGRAFIE POŘÍZENA V PRVNÍ DEKÁDĚ ŘÍJNA 2019)



OBRÁZKY 7, 8 DETAIL VLEVO SRPNOVÉHO A VPRAVO ČERVENCOVÉHO ZÁSEVU V ROCE 2019
ODRŮDY BÉRU ITALSKÉHO 'RUCEREUS'



TABULKA 2 VÝNOSY ZELENÉ A SUCHÉ HMOTY ODRŮD BÉRU ITALSKÉHO 'RUBERIT' A 'RUCEREUS' V LETECH 2018 - 2021 ZALOŽENÉM V ČERVNU U OBOU TESTOVANÝCH ODRŮD A SKLIZNI V PRVNÍ DEKÁDĚ ŘÍJNA ($t \cdot ha^{-1}$)

Rok	Výnos zelené hmoty $t \cdot ha^{-1}$		Výnos suché hmoty $t \cdot ha^{-1}$		Průměr odrůd zelená hmota $t \cdot ha^{-1}$	Průměr odrůd suchá hmota $t \cdot ha^{-1}$
	Ruberit	Rucereus	Ruberit	Rucereus		
2018	25,28	22,79	12,66	11,44	24,04	12,05
2019	24,65	23,58	12,35	11,93	24,12	12,14
2020	23,79	22,86	12,10	11,55	23,33	11,82
2021	25,82	24,57	12,54	12,18	25,19	12,36
Průměr	24,89	23,45	12,41	11,78	24,17	12,09

OBRÁZEK 9 SKLIZEŇ BÉRU ITALSKÉHO V PRVNÍ DEKÁDĚ ŘÍJNA 2019



KOMENTÁŘ K POČASÍ V LETECH 2018 - 2021

Meteorologické údaje za roky 2018–2021 dokládají zejména zvýšení průměrné teploty vzduchu oproti dlouhodobému normálu ve všech letech. Zejména zvýšené průměrné teploty vzduchu v testovaných letech v měsících červen, červenec, srpen a září ovlivnily růst, vývoj a výnos u bėru italského. Rok 2019 s průměrnými vysokými teplotami nad normálem v měsíci červnu, červenci, srpnu a září a srážkami normálními zejména v měsíci červenci, srpnu a nadnormálním v měsíci září příznivě ovlivnil růst a vývoj bėru italského založeného ve třech výsevních termínech jako perspektivní letní meziploidy v podmínkách měnícího se klimatu v souvislosti s oteplováním.

MĚSÍČNÍ PRŮMĚRNÁ TEPLOTA VZDUCHU (°C) V LETECH 2018, 2019, 2020 a 2021

Měsíc	Průměrná teplota vzduchu (°C)				
	Normal	2018	2019	2020	2021
Leden	-2,6	2,2	-2,1	0,4	-0,4
Únor	-1,0	-2,7	2,3	4,3	-0,3
Březen	2,5	1,5	6,3	4,8	3,1
Duben	7,5	14,1	10,1	9,3	6,4
Květen	12,5	16,9	11,6	11,2	12,1
Červen	15,3	18,4	21,6	17,2	19,8
Červenec	16,7	19,7	19,4	18,8	20,9
Srpen	16,2	21,3	20,3	19,6	17,3
Září	13,0	15,4	14,2	15,0	14,4
Říjen	8,4	10,8	10,7	9,8	9,2
Listopad	3,3	5,4	8,0	4,5	4,8
Prosinec	-0,9	1,2	3,0	2,8	0,2
Rok	7,5	10,3	10,4	9,8	9,0
Veg. období (duben – září)	14,3	18,7	17,1	16,1	16,1

ÚHRN SRÁŽEK V (mm) V LETECH 2018, 2019, 2020 a 2021

Měsíc	Úhrn srážek v mm				
	Normal	2018	2019	2020	2021
Leden	46,3	23,8	48,3	21,2	46,5
Únor	48,7	17,9	48,9	74,5	45,7
Březen	47,9	15,1	47,0	30,5	45,6
Duben	61,2	17,6	46,2	4,3	67,2
Květen	92,4	61,3	146,6	124,5	90,2
Červen	114,7	81,3	50,2	233,0	65,1
Červenec	113,9	86,7	104,0	82,9	68,3
Srpen	102,1	52,3	102,9	106,1	206,0
Září	62,5	95,9	90,5	182,0	37,8
Říjen	50,3	55,9	43,2	172,6	17,0
Listopad	66,2	4,6	45,4	35,6	33,6
Prosinec	58,3	74,3	71,0	38,1	39,9
Rok	864,5	586,5	844	1105,3	763,0
Veg. období (duben – září)	546,8	395,0	540,3	732,8	534,6

KOMENTÁŘ K POLNÍM EXPERIMENTŮM

Pokusy s bery byly založeny v letech 2018 - 2021 v průběhu měsíce června. V pokuse byly vysety odrůdy bery italského 'Ruberit' a 'Rucereus'. Z hlediska meteorologických podmínek je založení s prvním červnovým výsevem vhodnější oproti ranějším výsevům v podmínkách Zubří. Bery byly založeny s výsevem 20 kg.ha⁻¹. V průběhu vegetace byly bery přihnojeny dávkou 100 kg.ha⁻¹, před setím 40 kg.ha⁻¹. Na základě zkušebních let vzejití a rychlý vývoj bery ovlivňují zejména vysoké teploty a dostatek srážek. Optimální z hlediska vývoje bery byl zejména rok 2019, kdy se podařilo založit tři zásevy u odrůdy 'Rucereus'. Ve všech sklizňových letech v podmínkách firmy OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. v Zubří bér dozrál do sklizňové zralosti ze zásevu v měsíci červnu. Odrůda 'Ruberit' dosáhl průměrného výnosu ve sklizňových letech 2018 - 2021 24,89 t.ha⁻¹ zelené hmoty a 12,41 t.ha⁻¹ suché hmoty. Odrůda 'Rucereus' dosáhl ve sklizňových letech 2018 - 2021 výnosu 23,45 t.ha⁻¹ zelené hmoty a 11,78 t.ha⁻¹ suché hmoty. Uvedené odrůdy bery lze pro pěstování v marginální oblasti Zubří doporučit zejména v souvislosti s klimatickou změnou a oteplováním v období nástupu vysokých teplot vzduchu a dostatku vláhy. Bery reagují velice příznivě v těchto podmínkách rychlým vývojem a tvorbou biomasy zelené hmoty využitelné pro krmné účely i jako perspektivního zdroje obnovitelného energie.

Největší pěstitelský potenciál ve využití odrůd 'Ruberit' a 'Rucereus' pro podmínky českého zemědělství je jako suchu odolné strniskové meziplodiny. V posledních letech dochází v důsledku časnějších termínů sklizně zrnin vyvolaných především nedostatkem vody ke vzniku delšího meziorostního období vhodného pro pěstování strniskových meziplodin. Posunutí termínu výsevu meziplodin mnohdy již do července či začátku srpna je jednoznačně spojeno s prodloužením období využití slunečního záření a s nárůstem délky periody s vyšší teplotou vzduchu a půdy. Časnější termíny výsevu rovněž prodlužují dobu vegetace strniskových meziplodin na základě oddálení ukončení růstu porostů s příchodem nízkých teplot či přízemních mrazíků. Na druhou stranu se prodlužuje období vegetace, kde je limitujícím faktorem voda. Kombinace vyšších teplot vzduchu a půdy při současném vysokém riziku působení vodního stresu na rostliny po delší dobu vegetace je důvodem pro hledání nových druhů využitelných jako strniskové meziplodiny, především ve skupině rostlin s C₄ typem fotosyntézy. Výše jmenované odrůdy bery velmi pozitivně reagují na teplý průběh počasí a vykazují rostoucí dynamiku produkce biomasy i při nižší míře dostupnosti vody.



Jejich využití však není spojeno jen s produkcí nadzemní biomasy, ale nabízejí i velmi dobré prokořenění půdy a produkci nadzemní biomasy. S narůstající výškou porostů a dostatečnou produkcí nadzemní biomasy lze uvažovat o využití meziplodiny pro produkci biomasy, např. pro krmení hospodářských zvířat. Využitelnost těchto druhů je rovněž spojována s možností omezení rozvoje chorob a škůdců na základě přímého alelopatického působení, tak na základě působení chemických látek uvolňujících se z mrtvé biomasy rostliny. Porosty výše jmenovaných odrůd vytvářejí v letním období také úkryt pro polní zvěř (koroptve, bažanty, zajíce). Přínos zmiňovaných odrůd pro zemědělskou praxi a ochranu životního prostředí byl v roce 2019 na 46. ročníku mezinárodního agrosalonu Země živitelka oceněn hlavní cenou „Zlatý klas s kytíčkou“.

VYUŽITÍ BÉRU ITALSKÉHO, ODRŮDY „RUCEREUS“ JAKO STRNISKOVÉ MEZIPLODINY PRO PASTVU SKOTU V MARGINÁLNÍ OBLASTI BESKYD

RADOMÍR ŠKROBÁK - SOUKROMÝ ZEMĚDĚLEC; VELKÁ LHOTA 136



Jsem drobným hospodářem OSVČ v obci Velká Lhota u Valašského Meziříčí, která se nachází v nadmořské výšce 530 m přibližně 9 km jihovýchodně od Valašského Meziříčí, v západní části Vsetínských vrchů a je nejvýše položenou oblastí ve valašskomeziříčské oblasti. První písemná zpráva o ní pochází z roku 1374, kdy je vzpomínána jako součást panství Krásno, od roku 1411 jako součást rožnovského panství. Dědinský potok, který obcí protéká, se vlévá se do přehrady Bystřička. Typickou obživou obyvatel v 19. století

bylo zemědělství, výroba domácího dřevěného nádobí, křiváků. V roce 1980 byla k Velké Lhotě přičleněna obec Malá Lhota. Obec má tedy dvě místní části: Velká Lhota u Valašského Meziříčí a Malá Lhota u Valašského Meziříčí.

Hospodaříme na cca 18 ha půdy, převážně trvalých travních porostech. Sklízíme senáž, seno a pozemky přilehlé zemědělské usedlosti přepásáme.

Předmětem podnikání je:

- chov masného skotu plemene Uckermärker cca 15 kusů (odchované jalovice jsou na prodej a býčky v jatečné velikosti porážíme)
- opravy zemědělských strojů a motorových vozidel.

Některé pozemky jsou svažité, jižní s pískovým podložím. Při nepříznivých klimatických podmínkách převážně v červenci a srpnu, dochází k vysychání půdy a nedostatku pastvy. Tyto aspekty mě vedou k hledání nové cesty a možnosti co nejlépe se nepříznivým vlivům přizpůsobit. S touto myšlenkou jsme zaseli bér italský odrůdu 'Rucereus' o rozloze 2 000 m² do kraje části pozemku, připraveného rozděláním pařezovou a půdní frézou. V půdě byly ještě zbytky rozmělněného lesního porostu. I přes tyto nepříznivé podmínky bér vyrostl. Vzcházet pomaleji, ale následný růst byl rychlý. Zkusil jsem část spást dobyt看em, který přijal bér s velkou chutí a po přepasení ještě stihl dorůst v období, kdy trávy již zasychaly. Příští rok chci zkusit z béru vyrobit senáž.

Při dalších častějších obdobích sucha pěstování béru v horských oblastech na Valašsku může být velmi přínosné.

OBRÁZEK 1 V OBLASTI VELKÉ LHOTY PŘEVAŽUJÍ TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY S PRODUKČÍ PÍCE PRO CHOV SKOTU



OBRÁZEK 2 ROSTLINA BÉRU ITALSKÉHO



OBRÁZEK 3, 4 ČERVENCOVÝ ZÁSEV BÉRU ITALSKÉHO, ODRŮDY 'RUCEREUS' JAKO STRNISKOVÉ MEZIPLODINY V ROCE 2019 UMOŽNIL SOUKROMÉMU ZEMĚDĚLCI V OBLASTI VELKÉ LHOTY V OKRESE VSETÍN PASTVU SKOTU V DRUHÉ POLOVINĚ SRPNA V OBDOBÍ NEDOSTATKU PÍCE.



PRAKTICKÉ VYUŽITÍ BÉRU ITALSKÉHO ODRŮDY „RUCEREUS“ V PODHŮŘÍ ORLICKÝCH HOR

DAVID LIEBICH - STUDENT ZEMĚDĚLSKÉ ŠKOLY



Jmenuji se David Liebich a studuji zemědělskou školu. S dědou hospodaříme v obci Lukavice, která se nachází v podhůří Orlických hor v nadmořské výšce cca 380 m.

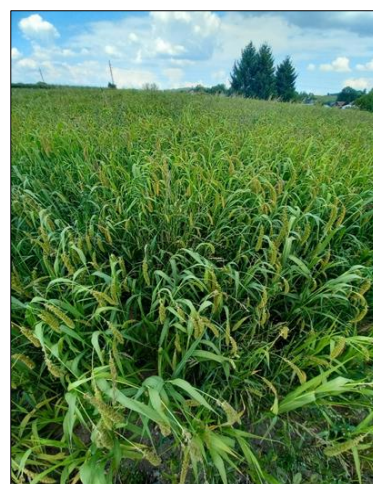
Hospodaříme na 8 hektarech půdy, z nichž je zhruba polovina trvalých travních porostů. Na polích pěstujeme pšenici, ječmen a jetel. Chováme čtyři býky, kteří jsou krmeni senem a senází z luk. Pozemky jsou na těžší jílovité půdě.

S pěstováním bérů jsme začali náhodou. Ve čtrnácti letech jsem byl na zemědělském veletrhu Země živitelka a tam jsem navštívil stánek Výzkumného ústavu rostlinné výroby. Tam jsem dostal zkušební vzorek osiva bérů italského. S dědou jsme se rozhodli, že ho zkusíme pěstovat. Zvolili jsme odrůdu 'Rucereus'. První rok došlo k obrovskému zaplevelení porostu, a tak jsme museli letos zvolit herbicidní ochranu. Bér jsme zaseli okolo 14. května na ploše 0,2 hektaru. Pole bylo orientováno na jižní stranu a svítilo na něj hodně slunce. Léto bylo na počasí ideální, ale řekl bych, že i s nižšími srážkami by se mu dařilo dobře. Na podzim i přes vydatné deště bér dozrál a 9. října se ho podařilo sklídit. Výnos po přepočtu na hektar půdy činil 2,5 tuny. Tím, že byl podzim bohatý na dešťové přeháňky, musíme mít úrodu rozloženou na půdě, aby doschla. S bérům počítáme i do dalších let. Jeho uplatnění nacházíme, např. jako krmení pro slepice. Část rozdáme i drobnochovatelům drůbeže, kteří o bér mají zájem.

OBRÁZEK 1, 2 POROST BÉRU ITALSKÉHO 7.7. 2022
(VLEVO) A ZAPLEVENÝ POROST 7.7. 2020 (VPRAVO)



OBRÁZEK 3 BÉR 16.8. 2022
VYMETANÉ LICHOKLASY



BÉR ITALSKÝ VE VÝŽIVĚ VYKRMOVANÝCH KUŘAT

DOC. MGR. ING. EVA MRKVICOVÁ, PH.D.; BC. ING. ONDŘEJ ŠŤASTNÍK, PH.D.;
 PROF. MVDR. LEOŠ PAVLATA, PH.D. - MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ



Zrno bérů italského obsahuje asi 13 MJ metabolizovatelné energie a z antinutričních látek 3,07 % fytátu a 0,01 % tríslovin. Několik studií uvádí, že použití bérů italského v různém množství (25–100 %) v krmivu může nahradit kukuřici a má pozitivní vliv na spotřebu, denní přírůstek hmotnosti, konverzi krmiva, složení a výtěžnost jatečně upraveného těla a produkci vajec. Do experimentu bylo zařazeno celkem 60 jednodenních kohoutků hybridní kombinace Ross 308. Kuřata přijímala od prvního do jedenáctého dne věku startérovou krmnou směs (BR1) a od dvanáctého dne věku do konce výkrmu, tedy 36. dne věku, růstovou krmnou směs (BR2). Pokus tedy probíhal od 12. do 36. dne věku kuřat. Pro experiment byly vytvořeny celkem tři pokusné krmné směsi obsahující 0%, 5% a 40% podíl zrna bérů italského odrůdy 'Rucereus'. Složení krmných směsí přináší tabulky 1 a 2. krmné směsi byly vytvořeny a zkrmovány jako netvarované.

Zrno bérů italského použitého v našem experimentu obsahovalo v 100% sušině 11,3 % hrubého proteinu, 4,2 % tuku, 8,9 % hrubé vlákniny, 73,2 % bezdusíkatých látek výtažkových a 2,4 % popelovin.

TABULKA 1 SLOŽENÍ EXPERIMENTÁLNÍCH RŮSTOVÝCH KRMNÝCH SMĚSÍ (BR2)

Krmivo	Podíl ve směsi (%)		
	KONTROLA	BÉR5	BÉR40
Sójový extrahovaný šrot	30,00	29,00	29,00
Řepkový olej	5,70	5,41	5,00
Pšenice	37,38	35,34	4,40
Premix VBR3 (Mikrop Čebín)*	3,00	3,00	3,00
Oxid chromitý**	0,30	0,30	0,30
Monokalciumfosfát (24,5 % P)	0,74	0,74	0,79
Mletý vápenec (37,5 % Ca)	0,44	0,44	0,41
L-Lysin HCl	0,00	0,20	0,07
Lepek pšeničný	3,34	3,64	3,39
Kukuřice	19,00	17,00	13,53
Chlorid sodný	0,07	0,07	0,07
DL-Methionin	0,03	0,04	0,04
Bér italský	0,00	5,00	40,00

*Premix doplňoval do směsi 2,58 g lysinu, 2,52 g metioninu, 1,47 g threoninu, 5,04 g vápníku, 1,65 g fosforu, 1,38 g sodíku, 15 mg mědi, 75 mg železa, 99 mg zinku, 99 mg manganu, 0,9 mg jodu, 0,36 mg selenu, 9900 m.j. vit. A, 5001 m.j. D3, 45 mg vit. E, 1,5 mg K3, 4,2 mg B1, 8,4 mg B2, 18 mg B6, 28,8 μg B12, 0,18 mg, biotinu, 36 mg niacinamidu, 1,71 mg kyseliny listové, 13,35 mg pantothenanu vápenatého, 180 mg cholinchloridu.

**nestravitelný indikátor živin.

Průměrná spotřeba krmiva na jedno kuře za experiment činila cca 3,1 kg u kontrolní směsi, 3,2 kg u směsi BÉR5 a 3,3 kg u směsi BÉR40. Konverze krmiva představovala v průměru 1,3 u kontrolní směsi, 1,3 u směsi BÉR5 a 1,4 u směsi BÉR40. Živá hmotnost na konci výkrmu činila u všech skupin průměrně 2,4 kg. Výsledky nebyly rozdílné. Ve výsledcích biochemického vyšetření krevní plazmy nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly stejně jako u hmotnosti jatečně upraveného těla (JUT), jater a srdce. Procentický podíl JUT představoval u kontrolní skupiny 69,07 %, u skupiny BÉR5 69,05 % a u skupiny BÉR40 68,93 %. Rozdíly mezi skupinami nebyly statisticky významné ($p > 0,05$). Výsledky experimentu byly publikovány v diplomové práci Bielanové (2021).

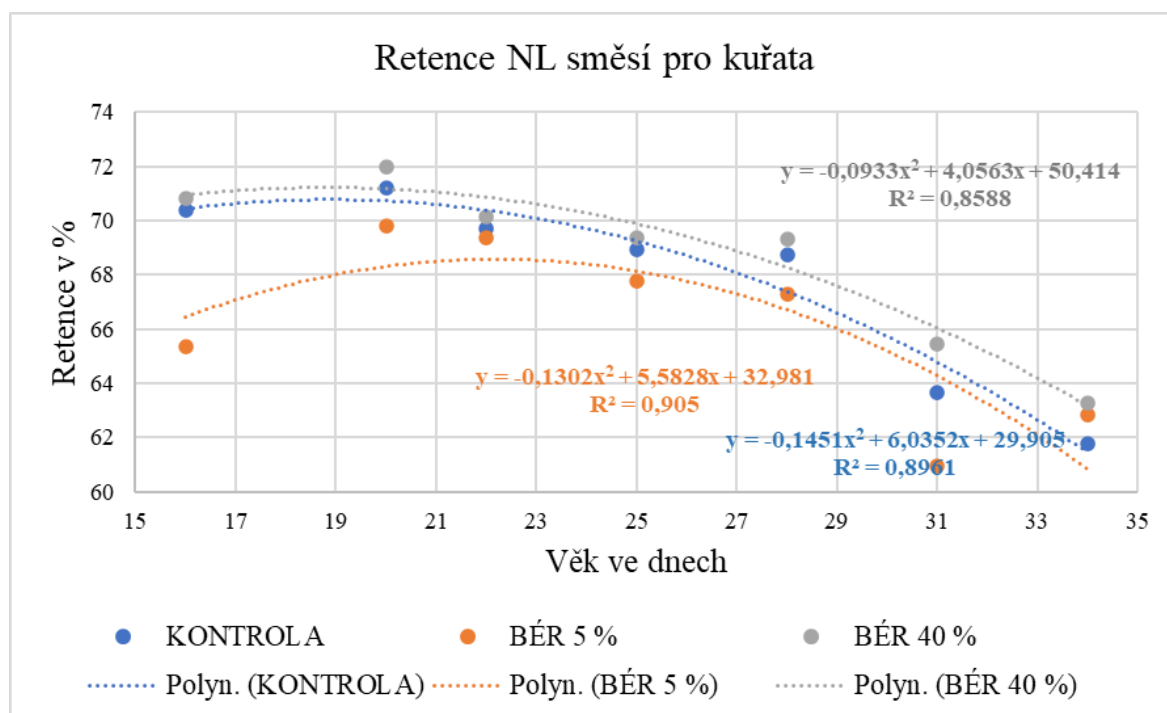
TABULKA 2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ EXPERIMENTÁLNÍCH RŮSTOVÝCH KRMNÝCH SMĚSÍ (BR2) V 88% SUŠINĚ (JAK BYLO KRMENO)

Živina	KONTROLA	BÉR5	BÉR40
MEd (MJ)*	12,76	12,75	12,91
Hrubý protein (%)	22,43	21,90	22,17
Hrubý tuk (%)	7,43	7,26	7,52
Hrubá vláknina (%)	3,08	3,03	4,78
Popeloviny (%)	6,26	6,26	6,34

* metabolizovatelná energie drůbeže – vypočtená hodnota

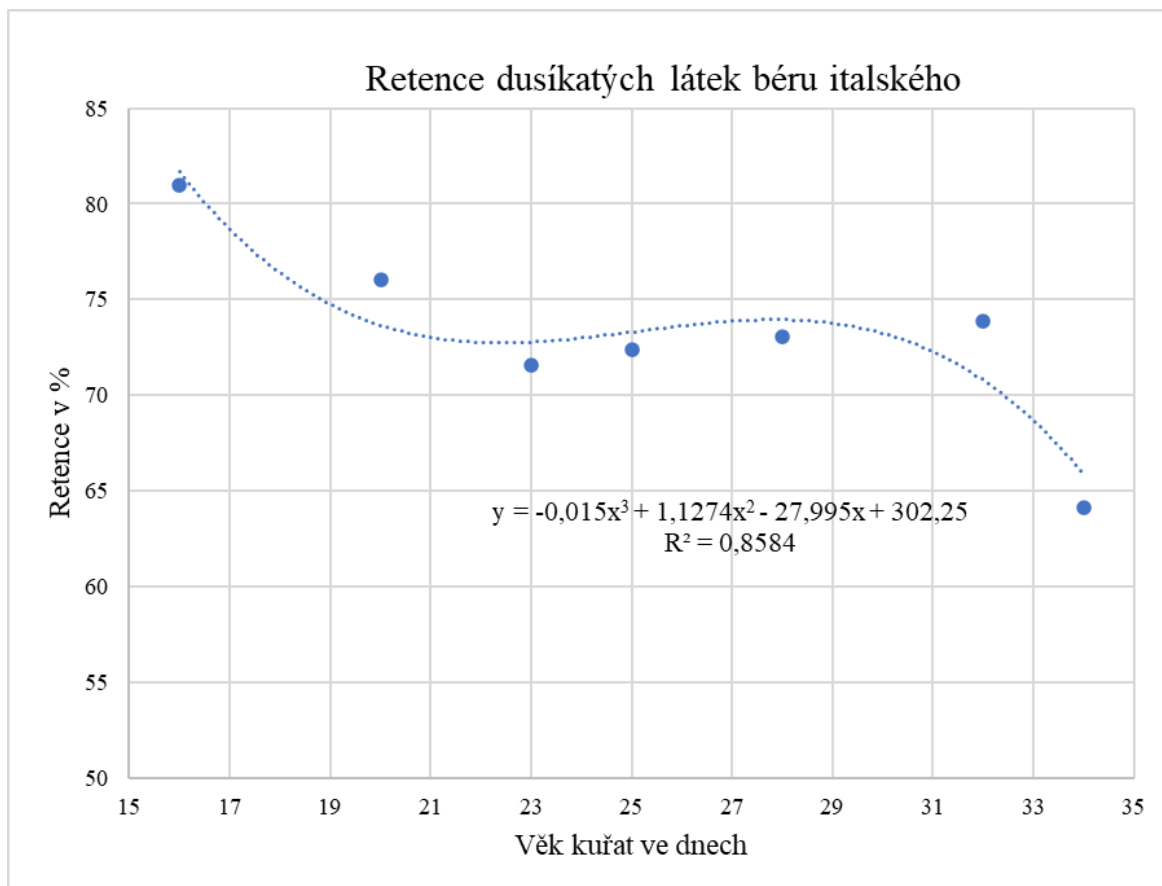
Graf 1 zobrazuje průměrné hodnoty retence dusíkatých látek, které byly stanoveny u kontrolní směsi na 67,78 %, u směsi BÉR5 na 66,19 % a u směsi BÉR40 na 68,62 %. V hodnotách retence NL nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Retence dusíkatých látek bėru italského stanovená diferenční metodou se s věkem kuřat snižovala, z necelých 81 % v 16 dnech na cca 72 % ve 25 dnech a cca 64 % ve 34 dnech. Změny byly vyjádřeny polynomičnou rovnicí třetího stupně $Y = -0,015x^3 + 1,1274x^2 - 27,995x + 302,25$; $R^2 = 0,8584$ (graf 2).

GRAF 1 RETENCE DUSÍKATÝCH LÁTEK (NL) DIET PRO KUŘATA



Na základě vypočítaných koeficientů bilanční stravitelnosti indikátorovou metodou pro experimentální krmné směsi s podílem bérů byl stanoven koeficient bilanční stravitelnosti dusíkatých látek pro zrno bérů italského diferenční metodou. Ve výsledcích nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($p > 0,05$). Retence klesla během sledovaného období o necelých 17 %. Průměrnou retenci NL bérů dále znázorňuje graf 2 s polynomičnou rovnicí 3. stupně.

GRAF 2 RETENCE DUSÍKATÝCH LÁTEK BÉRŮ ITALSKÉHO



OBRÁZEK 1 BROILER ROSS 308



Naše výsledky lze chápat jako výsledky primární studie. Nicméně, na jejich základě lze konstatovat, že bér italský je možné zařadit do krmných směsí pro vykrmovaná kuřata, aniž by měl negativní vliv na zdravotní stav, retenci dusíkatých látek a užitkovost kuřat. Ovšem pro ověření výsledků a určení vhodného podílu zrna bérů do krmných směsí drůbeže je třeba provést ještě další studie.

BÉR ITALSKÝ - PLODINA PRO KRMENÍ EXOTICKÉHO PTACTVA

ING. MARTIN LOŠÁK - *CHOVATEL EXOTICKÉHO PTACTVA, KOPŘIVNICE*

PRAKTICKÉ ZKUŠENOSTI S PĚSTOVÁNÍM BÉRU ITALSKÉHO



Obě české odrůdy béru italského, který je mezi chovateli exotického ptactva nazýván zažitým názvem „senegalské proso“, jsou pro potřeby zkrmování exotickým ptactvem (zejména astrildovitým druhům) pěstovány v podmínkách severní Moravy (Kopřivnice). Maloplošné pěstování probíhá na parcelách o výměře 4–6 m², přičemž odrůda 'Ruberit' byla pěstována v letech 2016–2022 a odrůda 'Rucereus' v letech 2018–2022. Výsev béru je prováděn v závislosti na počasí a teplotě půdy zpravidla v první polovině měsíce května do připravené a odplevelené půdy a hloubce setí zhruba 3 cm. V roce 2016 byl výsev proveden již 27. dubna bez jakýchkoli zjevných negativních dopadů na porost béru. Pozemek se přímo před setím jinak speciálně nepřipravuje ani nehnojí. Vždy na podzim v předchozím roce je prováděno hnojení chlévským hnojem, který se zapraví do půdy rytím. Dodání organické hmoty do půdy není nezbytně nutné, ale pro zajištění dobré půdní struktury a kvalitní půdy vůbec se jedná o vhodné agrotechnické opatření a pěstované rostliny to ocení. Vzhledem k velikosti plochy určené k pěstování je bér vyséván ručně, a to nese určité riziko lokálního přehuštění následného porostu při nedostatečně rovnoměrném ručním setí. Při pěstování byla ověřována různá mezirádková vzdálenost, a to 20, 25 nebo 30 cm, přičemž v posledních letech se jako optimální ukázala vzdálenost řádků 20 cm.

Rostliny po zasetí poměrně rychle vzcházejí a zbarvení vzešlých rostlinek odpovídá popisu obou odrůd – žlutozrná odrůda 'Rucereus' má celé rostliny zelené, zatímco odrůda 'Ruberit' má rostliny zbarvené zeleně a částečně červenofialově. Přibližně po 4 týdnech od zasetí byly porosty ručně odpleveleny, což na větších plochách můžeme nahradit plečkováním. Tím se odstraní konkurence plevelů a porost béru v této době nabírá na intenzitě růstu. U přehuštěných porostů bylo prováděno vyjednocení rostlin tak, aby si vzájemně příliš nekonkurovaly, tzn. na vzdálenost rostlin v řádku cca 4–6 cm. V této době je možné v případě vynechaných míst v řádcích provádět dosazování rostlin, které je smysluplné hlavně na malých záhonech, kde požadujeme dokonalé zaplnění a využití plochy rostlinami. Přesazování je žádoucí provádět v co nejranější fázi rostliny (při výšce maximálně 10–15 cm), protože větší rostliny se špatně ujímají a po přesazení je nezbytné rostliny zalévat do doby jejich ujmoutí, avšak úplně nejlepší je přesazování provádět v období před dešťovými srážkami. Také je nutné u rostlin při přesazování nepoškodit kořenový systém, tzn. při vyjímání rostliny z původního místa ji vzít s celým kořenovým balem. Po odplevelení rostliny béru rychle rostou a nevyžadují žádnou větší péči. Růst je opravdu velmi rychlý – odrůda 'Ruberit' v roce 2017 dosahovala po 2 měsících od výsevu výšky 130 cm. V roce 2016 byl ve stejných pěstitelských podmínkách založen také porost z obilek, které byly zakoupeny jako krmivo „senegalské proso“ na chovatelské burze. V porovnání s odrůdou 'Ruberit' byl u tohoto porostu během vegetace zjištěn pomalejší vývoj rostlin. Markantní rozdíl v ranosti byl sledován hlavně v období metání a počátku kvetení, kdy rostliny neznámého původu v druhé polovině července dosahovaly menšího vzrůstu a na rozdíl od odrůdy 'Ruberit' ještě nevytvářely květenství, což mělo samozřejmě vliv na dobu dosažení plné zralosti a sklizně (na základě víceletých zkušeností byla sklizeň odrůdy 'Ruberit' ranější o 2–3 týdny). V posledních letech bylo při maloplošném pěstování u porostu béru pozorováno v období od konce

sloupkování až do fáze metání relativně časté polehnutí rostlin, a to zejména u odrůdy 'Rucereus' (viz obrázek 8). K tomuto jevu dochází vždy po intenzivních až extrémních srážkách, které se v letním období vyskytují. Pěstování probíhá na záhonech, které jsou částečně zastíněny stromy, a to má za následek vytahování stébel, která nejsou dostatečně pevná a jsou tak náchylnější k polehnutí. Polehnutí porostu má za následek snížení výnosu zrna. Pro pěstování je proto rozhodně výhodnější preferovat plně osluněné stanoviště s dobře propustnou půdou. Zhruba v první dekádě měsíce srpna začínají obilky ve větší míře zrát. V tomto okamžiku nastává pověstná „hodina pravdy“, neboť porosty bérů jsou velmi atraktivní pro divoké ptactvo, které je schopné nechráněnou úrodu na malých plochách úplně zdecimovat. Toto jsme si vyzkoušeli v roce 2016 na 3 km vzdáleném pozemku o výměře bezmála 8 m², kde byla na porost bérů pouze volně pohozena ochranná síť běžně prodávaná v zemědělských potřebách. Takové opatření však divokému ptactvu nezabránilo síť podletět a obilky z lichoklasů kompletně vyzobat. Z tohoto důvodu se nejlépe osvědčilo dokonalé zasaňování záhonu, kdy je ochranná síť přichycena u země plastovými kolíky a zároveň je natažena tak, aby se lichoklasy sítě pokud možno ani nedotýkaly. Zrající porost bérů je však atraktivní také pro myšovitě hlodavce, o jejichž přítomnosti každoročně vypovídaly četné zemní nory mezi rostlinami. V jejich případě docházelo k poškozování porostu tím způsobem, že těsně pod lichoklasem přehryzali stéblo a živili se zrnem z lichoklasů spadlých na zem. Během sedmiletého pěstování obou odrůd bérů italského byla na porostech z chorob zjištěna pouze virová zakrslost, jejíž výskyt byl v některých letech vyšší. Rostliny napadené virovou zakrslostí se projevují výrazně nižším vzrůstem, atypicky vysokým počtem odnoží a méně vyvinutými kořeny. A především mají nízkou až žádnou produkci zrna. Rostliny napadené touto chorobou je možné rozeznat od zdravých rostlin již několik týdnů po vzejití. Vzhledem k tomu, že infekce virové zakrslosti se primárně šíří z kulturních a planých trav, tak v případě maloplošného hobby pěstování v zahradních podmínkách je pravděpodobnost přenosu infekce vyšší, neboť záhony jsou většinou obklopeny travními porosty.

Vlastní sklizeň bérů probíhala nejdříve na konci srpna a nejpozději na konci druhé dekády září, a to v době, kdy obilky v plodenství byly rovnoměrně vyzrálé, tzn. i na straně lichoklasu odvrácené od slunce. Lichoklasy byly stříhány zahradnickými nůžkami a po sklizni byly rozloženy na dřevěném roštu na vzdušné půdě rodinného domu, aby mohly dokonale proschnout. V případě vlhčího počasí při sklizni nebo u nedokonale proschlých lichoklasů hrozí při okamžitém svázání do „kytic“ na základě vlastní zkušenosti riziko plesnivění, čímž je potom veškeré vynaložené úsilí zbytečné. Po přeschnutí již svázání nic nebrání a kytice s bérům jsou skladovány na suchém a dobře větraném místě zavěšené na střešních trámech. U odrůdy 'Ruberit' byl v průběhu let 2018–2022 zjištěn průměrný výnos suchých lichoklasů 0,559 kg z jednoho m², což odpovídá po přepočtu na 1 hektar 5,59 t. Žlutozrná odrůda 'Rucereus' měla v průběhu let 2018–2022 průměrný výnos suchých lichoklasů 0,523 kg na m² (5,23 t na hektar). Detailní výnosové parametry v letech 2018–2022 jsou znázorněny v grafu 1. Výrazný propad ve výnosu lichoklasů byl v roce 2020 způsoben pěstováním na pozemku, kde z důvodu častých srážek a vyšších srážkových úhrnů došlo k dlouhodobějšímu zamokření, které je značně limitující pro většinu pěstovaných rostlin. Zvláště na těžších jílovitých půdách dojde k vytěsnění půdního vzduchu a omezení výměny kyslíku a oxidu uhličitého kořenovým systémem rostliny. Pro pěstování bérů italského je proto vhodné se takovými rizikovými pozemkům vyhýbat. Měřené a vážené znaky na lichoklasech pěstovaných odrůd bérů italského sklizených v roce 2018 jsou uvedeny v tabulce 1. Oblíbenost zrna obou odrůd bude u ptactva individuální druhově a zřejmě i podle konkrétního jedince. Např. u zebříček pestrých bylo pozorováno, že nepreferovaly zrno žádné odrůdy a obě přijímaly rovnocenně. Exotické ptactvo obvykle upřednostňuje podávání celých lichoklasů, neboť je to blízké jejich přirozenému příjmu semen v přírodě. Běžně se v zrnových směsích určených ke krmění exotickému ptactvu vymláčené zrno bérů italského

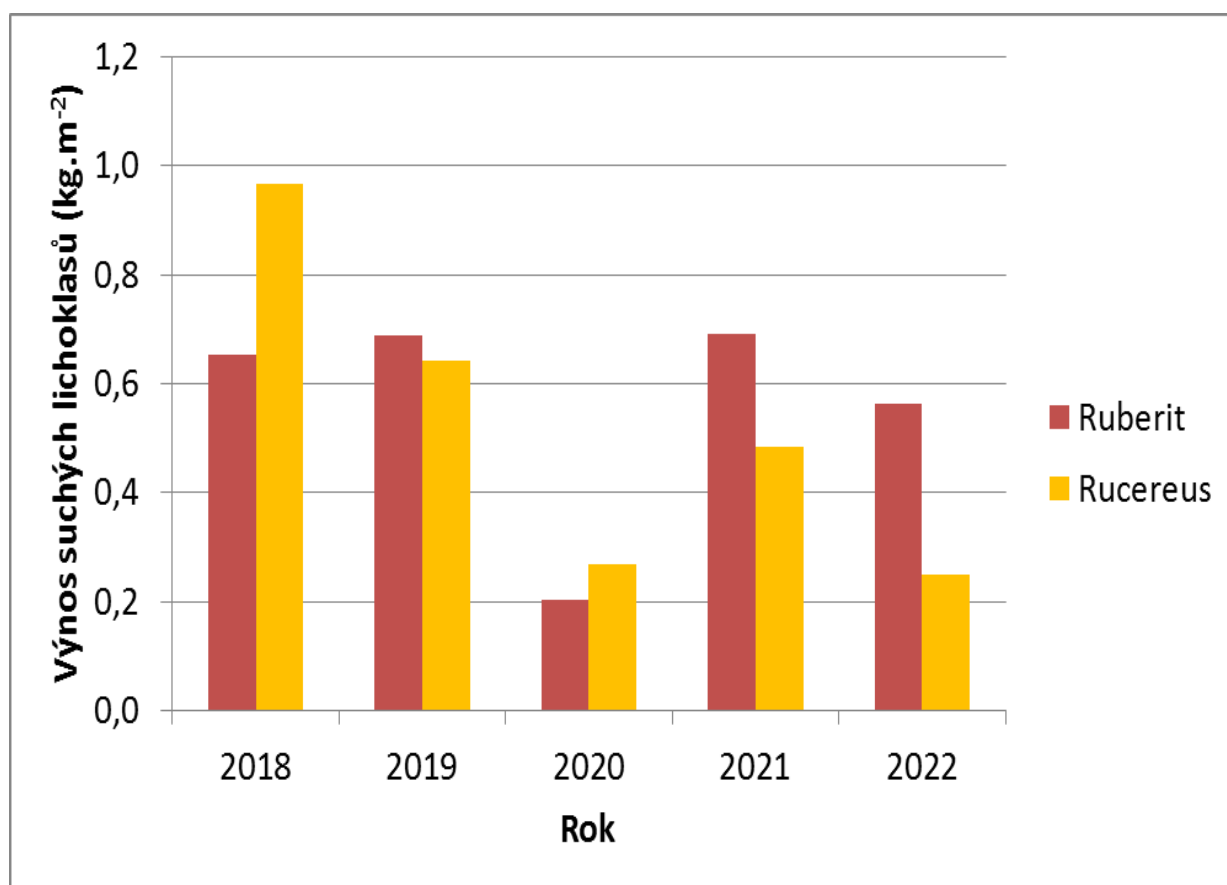
přimíchává, a to s označením senegalské proso, mohár nebo čumíza. Pro řadu drobnějších druhů exotů je tento druh považován za nenahraditelný.

Bér italský je plodina, jejíž pěstování mohou doporučit chovatelům i pěstitelům disponujícími vhodnými pozemky, kteří si mohou tímto způsobem zajistit vlastní krmivo, jehož kvalitu mohou sami ovlivnit. Důležitost volby vhodného pozemku pro pěstování je vysoká a byla v textu několikrát zdůrazněna (nezaplevelený, nezamokřený a nezastíněný pozemek). České odrůdy jsou vyšlechtěny v našich podmínkách, do kterých jsou také pěstitelsky vhodné. Vzhledem k tomu, že tato plodina má využití nejen jako krmivo, ale také v lidské výživě, můžeme zejména v případě přetrvávajících negativních projevů počasí (nedostatek srážek, vysoké teploty) na našem území předpokládat růst jejího významu v zemědělské výrobě.

TABULKA 1 CHARAKTERISTIKA LICHOKLASŮ ODRŮD BÉRU ITALSKÉHO PŘI MALOPLOŠNÉM PĚSTOVÁNÍ (ZPRACOVALA E. CHOVAŇČÍKOVÁ, OSEVA VÝVOJ A VÝZKUM ZUBŘÍ)

Odrůda	Průměrný lichoklas béru			Hmotnost tisíce obilek (g)	Počet obilek v jednom lichoklasu (tis.)
	Délka (mm)	Šířka (mm)	Hmotnost semen (g)		
Ruberit	198	29	20	3,22	6,22
Rucereus	209	31	15	3,42	4,24

GRAF 1 VÝNOSY SUCHÝCH LICHOKLASŮ BÉRU ITALSKÉHO V PODMÍNKÁCH SEVERNÍ MORAVY (KOPŘIVNICE) V LETECH 2018–2022



**VEGETAČNÍ VÝVOJ ODRŮDY 'RUBERIT' V PODMÍNKÁCH
SEVERNÍ MORAVY (KOPŘIVNICE)**



OBRÁZEK 1 18. 6. 2017 (34 DNŮ OD VYSETÍ),
VÝSEV 15.5. 2017



OBRÁZEK 2 25. 6. 2017 (41 DNŮ OD VYSETÍ)



OBRÁZEK 3 8. 7. 2017 (54 DNŮ OD VYSETÍ)



OBRÁZEK 4 22. 7. 2017 (68 DNŮ OD VYSETÍ)



OBRÁZEK 5 1. 8. 2017 (78 DNŮ OD VYSETÍ)



OBRÁZEK 6 29. 8. 2017 (106 DNŮ OD VYSETÍ)

VYUŽITÍ ODRŮD 'RUBERIT' & 'RUCEREUS' JAKO KRMIVA PRO EXOTICKÉ PTACTVO



OBRÁZEK 7 POČÁTEK METÁNÍ BÉRU ITALSKÉHO ODRŮDY 'RUCEREUS' (14. 7. 2019)



OBRÁZEK 8 POLEHNUTÍ BÉRU ITALSKÉHO ODRŮDY 'RUCEREUS' (VPRAVO) NÁSLEDKEM ČÁSTEČNÉHO ZASTÍNĚNÍ POROSTU V KOMBINACI S VYDATNÝMI DEŠŤOVÝMI SRÁŽKAMI 10. 7. 2021; VLEVO NEPOLEHLÁ ODRŮDA 'RUBERIT'



OBRÁZEK 9 NA MALÝCH PLOCHÁCH LZE ÚRODU PŘED DIVOKÝM PTACTVEM OCHRÁNIT POD SÍŤÍ



OBRÁZEK 10 ZTRÁTY ZPŮSOBENÉ DIVOKÝM PTACTVEM MOHOU BÝT NA MALÝCH PLOCHÁCH FATÁLNÍ



OBRÁZEK 11 DOSOUŠENÍ SKLIZENÉHO BÉRU NA DŘEVĚNÝCH ROŠTECH



OBRÁZEK 12 SKLADOVÁNÍ SKLIZENÉHO BÉRU V „KYTICÍCH“



OBRÁZEK 13 SAMEC ZEBŘIČKY PESTRÉ OZOBÁVÁ LICHOKLAS 'RUBERITU'



OBRÁZEK 14 CHOVNÝ PÁR RÝŽOVNÍKŮ ŠEDÝCH PŘI KRMENÍ „SENEGALSKÝM PROSEM“

VYUŽITÍ ZRNA A CELOZRNNÉ MOUKY Z BÉRU ITALSKÉHO PŘIPRAVENÉ METODOU VYSOKORYCHLOSTNÍHO MLETÍ

ING. JANA RYSOVÁ - VÝZKUMNÝ ÚSTAV POTRAVINÁŘSKÝ V.V.I., PRAHA



Trendem současné doby je větší důraz na využívání rostlinných zdrojů pro výživu lidí. Zemědělsko – potravinářský obor hledá proto další možnosti zpracování dostupných surovin šetrné k životnímu prostředí a ekonomicky efektivní za vzniku nutričně hodnotných surovin na výrobu potravin. Vysokoenergetické mletí (vysokorychlostní super jemné mletí - mikronizace) je jedním ze směrů zpracování potravin, který se v posledním období intenzivně rozvíjí. Jedná se o technologii, ve které je předáváno velké množství energie na jednotku mleté hmoty a ve které probíhají procesy neobvyklé u běžného mletí. V současné době se nejvíce používá pro zpracování cereálií a luštěnin. Může být zpracováno celé zrna a pak se jedná o bezodpadovou technologii nebo velmi jemné mletí separovaných frakcí, především otrub a dalších vedlejších produktů. Tímto způsobem mleté materiály mají unikátní vlastnosti naznačující nové možnosti použití do potravin.

Mletý materiál je charakterizovaný velikostním profilem částic. Na velikosti částic závisí plocha povrchu částic, která je mnohonásobně větší proti původnímu stavu. Při mletí dojde k rozrušení vrstevnatých a vláknitých struktur zrna, štěpení zasahuje i do makromolekulárních struktur bílkovin a polysacharidů. Vzorky umleté super jemným mletím se vyznačují poklesem obsahu nerozpustné vlákniny a naopak vzrůstem obsahu vlákniny rozpustné. Ze zbytků buněčných stěn se uvolní arabinoxylany a beta-glukany, které mají v gastrointestinálním traktu funkci prebiotika a mají pozitivní vliv na lidské zdraví.

V procesu super jemného mletí vznikají nevratné změny bílkovin, když se štěpí disulfidické můstky a na povrch molekuly se dostávají hydrofilní skupiny. Na tomto základě se mohou zlepšit takové vlastnosti jako je rozpustnost bílkovin, emulgační schopnost nebo stabilita pěny. Mletím se z matrice uvolní řada enzymů, které se uplatní po hydrataci materiálu, například při vymíchávání těsta.

Vedle vlákniny proběhne nejvíce změn ve škrobové frakci zrna pocházející z endospermu. Mechanickým namáháním se mění struktura granulí škrobu, částice obsahují více pórů, praskají krystalické struktury škrobu a molekuly degradují. Zvýšení rozpustnosti se prokázalo také u řady nízkomolekulárních látek, jako jsou minerální látky, kofein, terpenické látky, fenolické kyseliny a další látky.

Velmi jemné mletí snižuje teplotu želatínace škrobu a zlepšuje stabilitu při zpracování a stabilitu emulze. Současně tento zásah zlepšuje příjemnost vnímání textury pečiva. Nejlepší řešení by mělo kombinovat dostupné metody zpracování a klást důraz na tvorbu rezistentního nebo pomalu dostupného škrobu. Takto upravené mouky by byly použitelné do výrobků určených jako prevence civilizačních chorob.

Proto jsme zvolili tento způsob zpracování také pro zrna bérů z VÚRV, abychom maximálně využili potenciálu této plodiny. U vzorků s přídavkem bérů předpokládáme obohacení o vlákninu. Bér se řadí mezi přirozeně bezlepkové plodiny, proto se převážná část receptur týká pečiva vhodného pro bezlepkovou dietu.

MATERIÁL

Vyšlechtěné odrůdy bérů italského 'Rucereus' a 'Ruberit' z udržovacího šlechtění VÚRV, sklizeň 2020, ostatní suroviny pocházely z maloobchodní sítě. Obě odrůdy bérů byly umlety metodou vysokorychlostního mletí, při kterém do mouky přecházejí homogenizované celé obilky včetně obalových částí. Vysokorychlostní mletí vzorků bérů bylo provedeno v rámci služeb ve firmě FF Servis s využitím zařízení založeném na principu dvou protiběžných rotorů s využitím střížných sil pro homogenizaci materiálu až na velikost částic 7-40 μm (FF servis). Z vysokorychlostního mletí byly od každého kultivaru bérů získány dvě frakce celozrnné mouky o různé velikosti částic. Hrubší frakce byla ovšem stále ještě příliš pískovitá na použití do potravin. Jemnější frakce (5712 a 5709) byly použity na pečení chleba a dalšího pečiva.

NUTRIČNÍ CHARAKTERISTIKA CELOZRNNÉ MOUKY Z BÉRU

Na českém trhu se nabízejí velmi jemně mleté mouky od firmy Mlýn Perner. Pokud porovnáme výsledky obsahu bílkovin, tuku a vlákniny bérové mouky (Tabulka 1) a celozrnné Pernerky (údaje z obalů, <https://pernerka.cz/>) pšeničné, pohankové a Pernerky rýžové, tak mouka z bérů obsahuje méně bílkovin než Pernerka z pšenice a pohanky, ale více než Pernerka rýžová. Obsah tuku v mouce z bérů je vyšší než u ostatních srovnávaných mouk a v moukách z bérů bylo i podstatně více vlákniny.

TABULKA 1 ZÁKLADNÍ SLOŽENÍ CELOZRNNÉ MOUKY Z BÉRU

Výsledky	Sušina	bílkoviny	tuk	popel	TDF
	(g.100 g ⁻¹ bérů)				
bér Rucereus - žlutý, jemná frakce 5712	91,6	11,0	4,1	2,7	14,8
bér Ruberit - červený, jemná frakce 5709	91,4	10,3	4,6	2,2	17,5

TDF = celková vláknina potravy

TABULKA 2 OBSAH KYSELINY FYTOVÉ A FENOLICKÝCH LÁTEK V BÉRU

Výsledky	Fytová kyselina	CPL
	(g.100 g ⁻¹)	(mg.g ⁻¹)
bér Rucereus - žlutý, jemná frakce 5712	0,91	2,98
bér Ruberit - červený, jemná frakce 5709	0,77	3,92

CPL = celkový obsah fenolických látek

VYUŽITÍ CELÉHO ZRNA BÉRU

Nesemlená zrna bérů byla použita pro přípravu rostlinného nápoje v přístroji na přípravu sójového „mléka“, kde je kombinována homogenizace suroviny spolu se zahřevem k varu a filtrací hotového nápoje.

Z 80 g bérů byl získán cca 1 l horkého nápoje hnědo-béžové barvy a plné chuti, v chuti ovšem po vychlazení mírně vystupovala nahořklá pachut' způsobená fenolickými látkami ze slupek bérů. Tato pachut' byla účinně maskována přidávkem vanilinového cukru, datlového sirupu nebo dalších ochucujících látek. Při další přípravě nápoje byl bérů kombinován s kešu ořechy

(v poměru 5:3). Získaný nápoj měl světlejší barvu a velmi dobrou chuť. Pokud nápoj dále osladíme a ochutíme ovocem, vznikne chuťově velmi dobrý koktejl. Svým složením ovšem nemůže nápoj nahradit kravské mléko (tabulka 3).

TABULKA 3 NUTRIČNÍ SLOŽENÍ NEOCHUCENÝCH NÁPOJŮ Z BÉRU

Výsledky v g.100 g ⁻¹	sušina	bílkoviny	tuk
bér Ruberit čistý	3,7	0,4	0,2
bér Ruberit a kešu	4,3	0,6	1,1

Bylo vyzkoušeno i pufování celých zrn béru nasucho na pánvi. Tento pokus nebyl úspěšný, bér se spíše pražil, než pufoval.

VYUŽITÍ CELOZRNNÉ MOUKY Z BÉRU

Mletí semen béru v laboratorních podmínkách není zcela jednoduché. Zrna jsou sice poměrně drobná, ale vnější obal tvoří pevné a houževnaté slupky, které při běžném mletí např. na kávomlýnku zůstaly v semletém „šrotu“ ve větších kusech a tvořily podstatnou část „šrotu“. Prosátím byla získána mouka, ale výtěžnost nebyla velká, hodně jemných částic zůstalo zabaleno ve slupkách.

Proto jsme se soustředili na využití jemnější celozrnné mouky. Nejdříve byl přídavek béru testován v modelových recepturách na pšeničnožitný chléb s 30 % podílem žita, kde bér částečně nahrazoval žito. Následovalo běžné pečivo, pak jsme připravovali především bezlepkové pečivo, kde by měl bér najít především uplatnění. V případě modelového pečiva byl současně upečen i kontrolní vzorek bez přídatku béru a pro porovnání bylo stanoveno základní nutriční složení. Na pečení byla používána běžná domácí pekárna na chleba (ETA Duplica Vital), podíl béru je vztažen na obsah mouky v receptuře.

TABULKA 4 PŠENIČNO-ŽITNÝ CHLÉB A PŠENIČNÉ PEČIVO S PŘÍDAVKEM BÉRU (VÝSLEDKY V g. 100 g⁻¹ VZORKU)

Vzorek	sušina	bílkoviny	tuk	popel	TDF
chléb pš/ž drožd'ový kontrolní	62,6	7,1	1,8	1,6	5,4
chléb pš/ž drožd'ový s bérem 12 %	61,6	7,6	2,1	1,7	4,2
chléb pš/ž kváskový s droždím kontrolní	61,0	6,4	1,4	1,6	4,5
chléb pš/ž kváskový s droždím, bér 12,2 %	62,2	7,1	1,8	1,7	5,0
pšeničné pečivo kontrolní	64,7	8,3	1,6	1,5	4,9
pšeničné pečivo 12 % béru	65,7	8,7	2,0	1,5	6,0

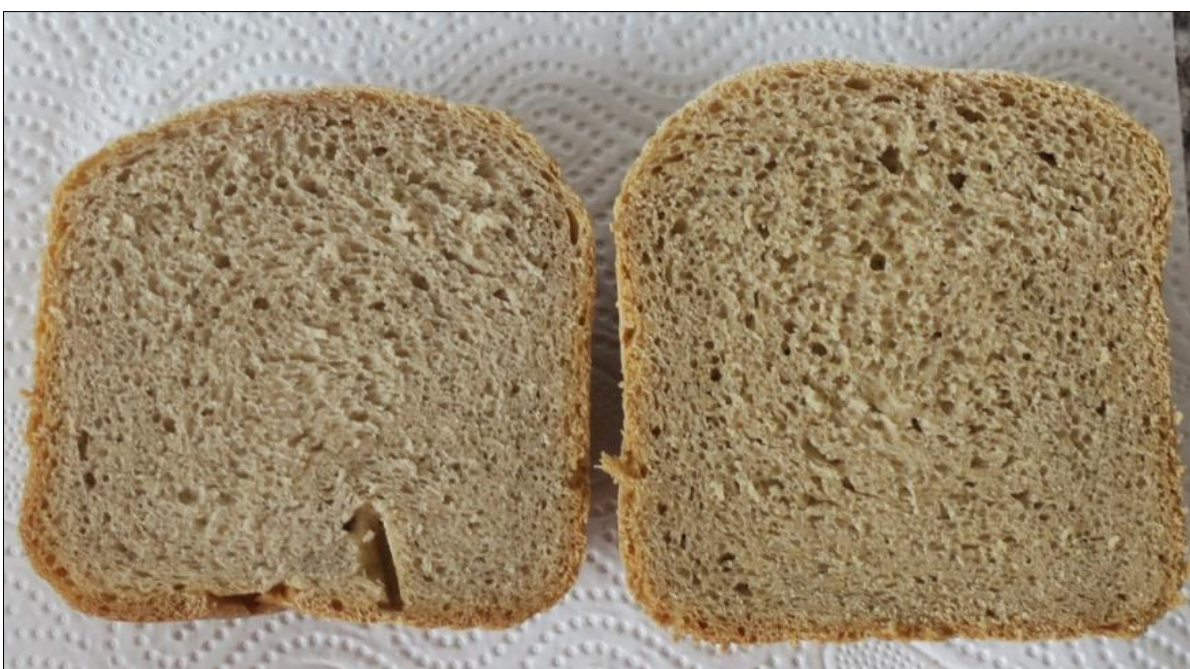
Výsledky nutričního složení u chlebů a běžného pečiva s bérem a u vzorků kontrolních se příliš neodlišují. U vzorků s bérem je možné sledovat trend velmi mírného nárůstu obsahu bílkovin a tuku.

OBRÁZEK 1 CHLÉB S KVASEM A DROŽDÍM, KONTROLNÍ CHLÉB VLEVO



V případě pšeničného pečiva a kváskového chleba došlo k poklesu objemu chleba, střídka těchto vzorků byla méně pórovitá. Pouze u chleba kypřeného výhradně droždím byl objem vzorku s béréem poněkud vyšší. Chuť chlebů s béréem byla poměrně dobrá, i když speciálně u vzorků modelujících běžné pečivo vystupovala výrazněji hořká pachut' béréu. Přídavek 12 % jemné frakce béréu nerušil významně vnímání jemnosti střídky. Z obecnějšího pohledu se jeví jako nejlepší využití zrna béréu do nekynutého pečiva, nejlépe s obsahem ořechů, máku nebo jiných semínek. Tyto suroviny spolu s cukrem maskují hořkou příchut' béréu a případnou pískovitou texturu béréu.

OBRÁZEK 2 CHLÉB ZAKYSELENÝ KVASOVÝM PREPARÁTEM, KYNUTÝ DROŽDÍM, KONTROLNÍ CHLÉB VLEVO



OBRÁZEK 3 BEZLEPKOVÉ PALAČINKY (POHANKOVÁ A RÝŽOVÁ MOUKA, BRAMBOROVÝ ŠKROB, BÉR 13 %)



TABULKA 5 NUTRIČNÍ SLOŽENÍ PEČIVA Z CELOZRNNÉ MOUKY Z BÉRU

Výsledky (v g. 100 g ⁻¹ vzorku)	sušina	bílkoviny	tuk
Dýňové řezy s bérem (pohanková mouka, bér 50 %)	48,9	6,1	5,9
Sýrový chléb bezlepkový I. (tapioka, bér 16,7 %)	74,0	10,2	18,6
Sýrový chléb bezlepkový II. (tapioka, pohanková mouka, bér 14,9 %)	79,7	11,2	20,0
Sýrové tyčinky (rýžová mouka, bér 36 %)	91,7	16,5	36,9
Perník (PŠM, ovesné vločky, bér 25 %)	60,4	7,4	11,3
Křehké těsto sladké s oříšky (bér 10 %)	81,4	10,8	26,2
Křehké těsto bezlepkové slané (bér 10 %)	58,4	9,3	17,1
Korpus/muffin bezlepkový s mandlemi (bér 10,7 %)	91,1	13,3	27,6
Korpus/muffin bezlepkový s arašídý (bér 10,7 %)	88,1	12,7	27,5
Makovec (7-10 % béru)	69,6	11,2	4,3

Byly vyzkoušeny i další možnosti využití mouky z béru do bezlepkových pokrmů - sýrníky (obsah béru 36,6 %) a pohankovo-rýžové palačinky s bérem (bér 13 %).

Vzhledem k tomu, že bér neobsahuje lepek, v bezlepkovém těstě je třeba zajistit soudržnost pečiva a pružnost střídky jiným způsobem. Nejjednodušší je přidavek vajec nebo vaječného bílku, mohou se použít i různé rostlinné hydrokoloidy typu guarové gumy nebo psyllia. V bezlepkových recepturách je vhodná také kombinace bérové mouky s pohankovou moukou, s lněnou moukou nebo lněnými semínky. Přídavek 5–15% celozrnné bérové mouky (vztaženo na mouku v receptuře) se jeví jako optimální, při vyšším přídavku se může projevit jistá pískovitost pečiva. Ve sladkém pečivu se vyšší podíl béru „naředí“ přídavkem cukru. V souladu s literárními údaji je třeba používat celozrnnou bérovou mouku čerstvou a je vhodné skladovat ji v chladu.

OBRÁZEK 4 PERNÍK

(PŠENIČNÁ MOUKA, OVESNÉ VLOČKY, BÉR 25 %)



OBRÁZEK 6 BEZLEPKOVÝ DÝŇOVÝ PERNÍK
(POHANKOVÁ MOUKA, BÉR 50 %)



OBRÁZEK 8 BEZLEPKOVÉ SYRNÍKY
(Z BRAMBOROVÉ KAŠE INSTANTNÍ, TVAROHU,
BÉR 36,6 % VZTAŽENO NA MOUKU)



OBRÁZEK 5 SÝROVÉ PEČIVO BEZLEPKOVÉ

(RÝŽOVÁ MOUKA, BÉR 36 %)



OBRÁZEK 7 BRAZILSKÝ SÝROVÝ „CHLĚB“

(TAPIOKA, BÉR 16,7 %; TAPIOKA, POHANKOVÁ MOUKA,
BÉR cca 14,9 %)



OBRÁZEK 9 BEZLEPKOVÝ MAKOVEC

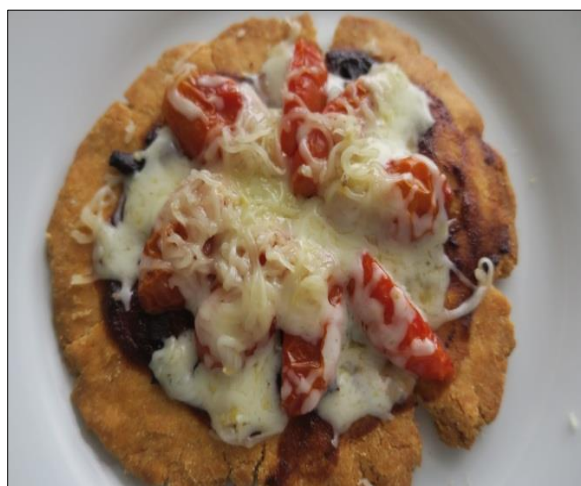
(MAKOVÁ MOUKA, RÝŽOVÁ NEBO POHANKOVÁ NEBO
KOKOSOVÁ MOUKA, BÉR 7-10 %)



OBRÁZEK 10, 11 BEZLEPKOVÝ KORPUS/MUFFIN
(ARAŠÍDOVÁ NEBO MANDLOVÁ MOUKA, RÝŽOVÁ MOUKA, BÉR 10,7 %)



OBRÁZEK 12 BEZLEPKOVÉ KŘEHKÉ SLANÉ TĚSTO (ALA PIZZA)



OBRÁZEK 13 BEZLEPKOVÝ CHLĚB MODELOVÁ RECEPTURA (ŠKROBY, POHANKOVÁ A JAHELNÁ MOUKA, BÉR 7,5 %)



SHRNUTÍ

Jemné frakce béru italského z vysokorychlostního mletí byly využity při přípravě klasického i bezlepkového pečiva. Optimální přídatky jemné mouky z béru se pohybují v rozmezí 5-15 % z celkové dávky mouky v receptuře. Je vhodné používat bérovou celozrnnou mouku především do nekynutého pečiva, zejména v kombinaci s mákem, ořechy nebo semínky. Přídavek bérové mouky mírně zvýšil obsah tuku a bílkovin a naznačen je i růst obsahu vlákniny. V bezlepkovém pečivu bér vhodně doplňuje směsi ze škrobů a z přirozeně bezlepkových cereálií.

VYUŽITÍ ODRŮD BÉRU ITALSKÉHO „RUBERIT & RUCEREUS“ NA FESTIVALU ZAHRADNÍHO UMĚNÍ VE FRANCII

ING. HÁTA ENOCHOVÁ - FA ČVUT PRAHA

AUTOŘI NÁVRHU: ING. HÁTA ENOCHOVÁ; ING. MAREK KRATOCHVÍL; ING. PETR STOJANÍK;
BC. JAN TRPKOŠ

SUPERVIZE: ING. VLADIMÍR SITTA; PŘI REALIZACI ING. TEREZA HAVRÁNKOVÁ

REALIZOVÁNO POD ZÁŠTITOU FA ČVUT PRAHA ROKU 2021



Trošku méně tradičním způsobem jsme využili odrůdy béru italského 'Ruberit' a 'Rucereus' na jaře roku 2021 jako součást výstavní zahrady na mezinárodním festivalu zahrad ve francouzském Chaumont-sur-Loire - odkaz na stránky festivalu <https://domaine-chaumont.fr/en/international-garden-festival/2021-edition-biomimicry-garden/tout-est-connecte>

Tématem ročníku festivalu byly biomimikry v zahradě. Jako skupinka čtyř studentů krajinářské architektury na Fakultě architektury ČVUT jsme se rozhodli přihlásit na festival náš návrh, který pojímal zahradu jako propojenou síť skrze kterou proudí informace, zvuky, světlo, návštěvníci. Zahrada byla navržena jako systém cestiček a “pokojíků” s výsadbami, které jsou navzájem propojené zvukovými trubkami. Tyto trubky zajišťují zvukové propojení různých částí zahrady mezi sebou, aniž by na sebe návštěvníci viděli. Náš záměr tedy bylo s pomocí výsadeb zajistit, aby se návštěvník zahrady ocitl v zákoutí, odkud neuvidí (nebo uvidí jen velmi omezeně) zbylé části zahrady, ovšem bude schopen se s nimi spojit právě skrze zvukové trubky.

S konceptem jsme uspěli a byli jsme vybráni k realizaci jedné z výstavních zahrad. Při kreslení prováděcí dokumentace a osazovacích plánů jsme se dlouho potýkali s problémem, jakou výsadbu použít do meziprostorů mezi jednotlivé “pokojíky”. Naše požadavky byly, aby plodina do léta vyrostla cca do výše očí návštěvníků, aby vytvořila neprůhlednou masu, která ale nebude texturou a barevností narušovat okrasné výsadby kolem, a zároveň, aby bylo realizovatelné její vysazení v celkem velké ploše a přesto nepřekročit finanční náklady. Původně jsme měli v plánu sázet větší množství okrasných travin. To ovšem bylo nepředstavitelné z finančního hlediska - jednalo by se o 500 a více sazenic. Zvažovali jsme i popínavé rostliny, které by neměly problém vyrůst do potřebné výšky, problém s rozpočtem byl ale stejný a navíc by vznikla potřeba konstrukce pro popínání. Další varianty byly zavrženy z důvodu příliš výrazné textury.

Jako nejvhodnější se nám tedy jevil plochu osít. Kontaktovali jsme pana Jiřího Hermutha z VÚRV v Praze - Ruzyni s dotazem na plodinu, která by splnila naše požadavky ohledně výšky vzrůstu, textury a hlavně vydržela co nejdéle vzpřímená. Festival končil v říjnu a bylo potřeba udržet zahradu co nejdéle v dobrém stavu. Doporučeny nám byly dvě odrůdy béru italského 'Ruberit' a 'Rucereus', kdy jsme dostali od každé odrůdy po 1 kg osiva, což pro naše potřeby bylo více než dostačující. Plocha, kterou jsme se chystali osít byla cca 120 m², osev měl být ale velice hustý.

Při realizaci jsme nechávali osev volných ploch až jako poslední část a řešili jsme při ní dva problémy. Ten první spočíval v tom, že otevření festivalu bylo necelý měsíc po realizaci a bylo zřejmé, že do té doby osev nevzejde a potřebujeme tedy nějakou dočasnou hmotu, která vizuálně bér nahradí. Zvolili jsme bambusové tyče, kterých jsme do plochy zapíchnali cca 800. Ty se poté měly ve vzrostlém bér ztratit a sloužit trošku i jako podpora s blížícím se podzimem. Druhým problémem byly hrozící jarní mrazy. S tím jsme ale nemohli nic udělat. Termín realizace byl pevně stanoven a nám nezbývalo než doufat, že osev přežije a v průběhu festivalu vše poroste jak má. Mrazy ještě před otevřením festivalu skutečně přišly, v záhonech několik rostlin zašlo, mimo jiné všechny perovskie, ale bér vzešel v pořádku a v plné kráse.

OBRAZEK 1 PO OTEVŘENÍ FESTIVALU PROBĚHLO SETKÁNÍ S TISKEM, NA KTERÉM MĚL JEDEN ČLEN NAŠÍ SKUPINY MOŽNOST POŘÍDIT FOTOGRAFIE A NA NICH JE VIDĚT STAV ZAHRADY PŘED VZEJITÍM BÉRU



S počátkem léta bér krásně vzrostl a zahrada byla mezi diváky velice oblíbená. **Získala dokonce cenu poroty za „favorita festivalu“.**

Další možnost prohlédnout si vývoj zahrady jsem měla já, když jsem se tam byla v polovině srpna podívat. Po zbytek festivalu jsme s výsadbami neměli žádné problémy. Poslední fotky z podzimu, pořízené kolem konce festivalu ukazují, že bér vydržel až do podzimu nepolehnutý a tím pádem splnil náš účel. Bér se tedy ukázal pro naše účely jako skvělá volba. Rychlost, se kterou začaly výsadby plnit svou funkci předčila naše očekávání a účinek trval až do konce festivalu. Forma zaplnění ploch osetím byla velice úsporná z hlediska času i ceny rostlinného materiálu (i v případě, že bychom za osivo platili). Bér fungoval s ostatními výsadbami krásně jak texturou, tak barevně.

OBRÁZEK 2 JE VIDĚT, ŽE BÉR JIŽ TOUTO DOBOU KRÁSNĚ PLNIL SVOU FUNKCI JAKO NEPRŮHLEDNÁ VÝPLŇ PROSTORU MEZI ZÁHONY



OBRÁZEK 3 MĚNÍCÍ SE BARVA OSETÝCH PLOCH REFLEKTOVALA VÝVOJ ZBYTKU ZAHRADY VZHLEDEM K ROČNÍMU OBDOBÍ



OBRÁZEK 4 PODZIMNÍ ZÁTIŠÍ REALIZOVANÉ ČESKÉ ZAHRADY VE FRANCOUZSKÉM CHAUMONT-SUR-LOIRE



Byli jsme moc rádi za možnost spolupráce s VÚRV a panem Ing. Jiřím Hermuthem. Jelikož naše zahrada byla na tomto významném zahradním festivalu první reprezentant České republiky v historii, tyto dvě české odrůdy béru činily naší reprezentaci důstojný a krásný doprovod.

NĚKOLIK SLOV K PLODINĚ BÉRU ITALSKÉMU A SPOLUPRÁCI S VÝZKUMNÝM ÚSTAVEM ROSTLINNÉ VÝROBY V PRAZE - RUZYNI

ING. MILAN DĚD - JEDNATEL OSIVÁŘSKÉ SPOLEČNOSTI SEED SERVICE s.r.o.



S bérém italským jsme se poprvé podrobněji seznámili v roce 2017 díky informacím šlechtitele Ing. Jiřího Hermutha, který nám představil své čerstvě vyšlechtěné odrůdy. Zpočátku jsme této pro nás nové plodině příliš nevěřili. Vzhledem k tomu, že se jedná o prosovitou travu, jsme se nejvíce obávali následného zaplevelení pozemků výdrolomem po pěstování bérů na zrno (osivo). Naštěstí jsme se brzy přesvědčili, že při dodržování agrotechnických zásad je problémů s výdrolomem výrazně méně, než kolik jich je například při pěstování prosa setého. Druhá část obav se týkala obchodování s osivem a zrnem druhu, se kterým jsme neměli zkušenosti. I ty se naštěstí ukázaly jako liché. Zrno bérů lze vypěstovat s relativně nízkými náklady a zájem o ně je dosti velký na domácím a zejména na zahraničním trhu. U odrůd pana Jiřího Hermutha si my i naši zahraniční partneři ceníme jejich výkonnosti, ale i ranosti.

Rozsah využití bérů italského je široký – od silážování zelené píce přes výrobu zrna pro drůbež a exotické ptactvo, až po možnost využití v lidské výživě pro osoby s nesnášenlivostí k lepku. Stále významnější je využití bérů italského jako hodnotné meziplodiny, která je schopná vyklíčit i v suchém a horkém letním počasí a která, na rozdíl od jiných obilovin, nepřenáší fuzariózy a choroby pat stébel. Po krátkém období testování jsme bér zařadili jako součást některých našich meziplodinových směsí. V nich se osvědčil jako rychle rostoucí, a přitom neagresivní meziplodina vyplňující prázdná místa v porostu. Bér italský je bezesporu jednou z plodin, které se dobře uplatní v podmínkách nastávající změny klimatu a jejichž význam ještě poroste.

Na závěr příspěvku bych rád ocenil stále hlubší spolupráci firmy SEED SERVICE s Výzkumným ústavem rostlinné výroby, v. v. i., která se znásobila zejména zásluhou neúnavné práce Ing. Jiřího Hermutha. Osiva jím vyšlechtěných odrůd čiroků a bérů vykazují výborný obchodní potenciál a totéž očekáváme i u nových odrůd archaických pšenic. Naší spolupráce s Ing. Jiřím Hermuthem i s mnoha dalšími kolegy z Výzkumného ústavu rostlinné výroby si opravdu hluboce vážíme.

OBRÁZEK 1 MNOŽITELSKÝ POROST BÉRU 'RUCEREUS'
NA VELMI SUCHÉM STANOVIŠTI (2019)



PRAKTICKÉ POZNATKY S KOMERČNÍMI ODRŮDAMI BÉRU ITALSKÉHO „RUBERIT & RUCEREUS“

ING. MAREK PODRÁBSKÝ - SEED SERVICE s.r.o.



Společnost SEED SERVICE s.r.o. z Vysokého Mýta se zabývá smluvním množením a prodejem certifikovaných osiv. Největší podíl množných a nabízených plodin tvoří trávy, jeteloviny a luskoviny, které jsou doplněné o meziploidy a další technické plodiny. Množí a prodává i dvě české odrůdy béru italského **RUBERIT & RUCEREUS**.

Velká část vyrobených osiv je určena pro zahraniční odběratele. Roste ale podíl trav, jetelovin a dalších osiv, která se vrací na česká pole, ať už v čisté kultuře, nebo v travních a jetelotavních směsích, směsích pro „Greening“, biopásy atp. Firma je zástupcem německých kukuřic FarmSaat a prodává širokou škálu odrůd čiroků. Pro množitele i další pěstitele SEED SERVICE připravuje pěstitelské návody jednotlivých plodin a její agronomové poskytují bezplatné poradenství po celé České republice. S pěstiteli úzce spolupracují při výrobě osiv, a to od zasetí až po úplnou finalizaci. Pro další informace o sortimentu osiv může zájemce navštívit internetové stránky www.seedservice.cz

- Velmi důležitou vlastností bérů je, že ve srovnání s ježatkou nebo prosem minimálně zaplevelují půdu. Případy problémů s výdrolom byly zaznamenány jen ojediněle a pouze v prvním následujícím roce a ne v dalších letech. Výdrol byl zaznamenán v kukuřici, kde ho nebyl problém zničit. Výnosy bérů jsou na solidní úrovni, srovnatelné s výnosy prosa. Odrůda 'Rucereus' překonává i proso.



- U béru jako u „minoritní“ plodiny ceny silně kolísají, obecně jsou ale lepší než ceny prosa. V roce 2021 byla velmi příznivá cena, poněvadž zrno béru nebylo na trhu v přebytku. Ekonomiku ovlivňují nízké vstupy, především minimální hnojení dusíkatými hnojivy. Výhodou je i pozdní termín setí a tudíž i možnost mechanické likvidace vzešlých plevelů před setím. Oproti prosu bér nevypadává a v teplých oblastech ho lze sklízet i bez potřeby dosoušení.
- Bér z České republiky nakoupily především firmy z Itálie a Francie. Konkurenční dovozy z Indie a Argentiny byly na nižší úrovni a také zvyšující se cena mezinárodní (vč. námořní) dopravy nahrává evropské produkci. Řádově jsou ročně do zahraničí prodány desítky tun béru a celkové množství vyvezeného osiva béru již překročilo stovku tun. Společnost SEED SERVICE prodává certifikovaná osiva, využití následné produkce semen je obvykle do směsi pro ptactvo, zelená píce pak na siláž a méně pro pastevní účely. Bér je v letní sezóně výbornou složkou ve směsích na zelené hnojení.

ZKUŠENOSTI A PRAKTICKÉ POSTŘEHY S MNOŽENÍM ODRŮD BÉRU ITALSKÉHO Z POHLEDU OSIVÁŘE

OLDŘICH ZAVŘEL - *SEED SERVICE s.r.o.*



S odrůdami béru italského 'Ruberit' a 'Rucereus' jsem se poprvé setkal v roce 2017 ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby, kde jsme již řešili a na trhu zastupovali odrůdu čiroku zrnového 'Ruzrok' od stejného šlechtitele Ing. Jiřího Hermutha.

V té době se již začínalo prosazovat teplé počasí chudé na vodu a zemědělci často řešili, co vypěstovat za kvalitní krmení v době horkého a suchého léta. Bér se mi jevil vzhledem ke svým vlastnostem (teplomilnost, krátká vegetace, slušné olistění, nízký vzrůst) jako vhodná a zajímavá plodina, která měla potenciál řešit tento problém.

První množení prověřilo schopnosti rostliny a hlavně potlačilo obavy z následného zaplevelování. Zrno z lichoklasů samovolně nevypadává, naopak se musí sklízecí mlátička nastavit tak, aby se celý lichoklas dobře vymlátil. To může pomoci při zaplevelení ježatkou (nejde chemicky odstranit), která samovolně vypadne a při sklizni nekontaminuje osivo béru.

Sklizeň na senáž oceňují i farmáři, kteří nemají možnost sklízet řezačkou. Pokosená hmota je dobře zpracovatelná běžným lisem s řezáním. Dobytek následně krmivo dobře přijímá.

Velmi dobře se používá v kombinaci s čirokem, kde tvoří spodní husté listové patro a zároveň má protierozní funkci.

OBRÁZEK 1 SKLIZEŇ MNOŽITELSKÉHO POROSTU ODRŮDY 'RUCEREUS' (HOŠTICE 2019)



OBRÁZEK 2 BÉROVÁ SILÁŽ JE PRO KRÁVY ATRAKTIVNÍ



DOMÁCÍ A ZAHRANIČNÍ OCENĚNÍ ODRŮD BÉRU ITALSKÉHO „RUBERIT & RUCEREUS“

VÝSTAVIŠTĚ ČESKÉ BUDĚJOVICE A.S. SOUTĚŽ ZLATÝ KLAS
46. MEZINÁRODNÍ AGROSALON ZEMĚ ŽIVITELKA 22 - 27/8/2019

ZÁVĚREČNÝ PROTOKOL O VYHODNOCENÍ SOUTĚŽ O ZLATÝ KLAS 2019

ZLATÝ KLAS S KYTIČKOU (2019):

Odrůdy béru italského Ruberit a Rucereus a čiroku zrnového Ruzrok se vyznačují rychlým růstem, tolerancí k suchu a vysokou výživnou hodnotou. Hodí se pro pěstování i na chudších půdách. Odrůdy mají využití také jako suchu odolné meziplodiny. Jejich užití není spojeno pouze s produkcí nadzemní biomasy, ale nabízejí i velmi dobré prokořenění půdy, ve které zanechávají velké množství organické hmoty. Mají širokou využitelnost jak pro krmení hospodářských zvířat, tak pro potravinářské účely, případně energetické využití. Pěstování těchto odrůd je určeno jak pro konvenční, tak pro ekologické zemědělství. Jejich vlastnosti je tedy obecně předurčují k udělení Zlatého klasu s kyticí. Jde o exponáty představující mimořádný přínos pro ochranu životního prostředí.



V KVĚTNOVÉM VYDÁNÍ (2021) PRESTIŽNÍHO MAGAZÍNU EUROPEAN SEED BYLO UVEDENO 20 NEJINOVATIVNĚJŠÍCH ODRŮD ZEMĚDĚLSKÝCH PLODIN A SOUČASNĚ UDĚLENO ČESTNÉ UZNÁNÍ DALŠÍM ODRŮDÁM. VE VELKÉ KONKURENCI SE PODAŘILO USPĚT NAŠIM ŠLECHTITELŮM - ČLENŮM ČMŠSA

ČESTNÉ UZNÁNÍ BYLO TAKÉ UDĚLENO ODRŮDĚ RUCEREUS:



Květnové číslo European Seed k dispozici:

- <https://european-seed.com/magazine/volume-8-issue-2/>
- <https://european-seed.com/category/20-most/>

EUROPEAN-SEED: Nominations for 20 most innovative plant varieties over 2020:

Honourable mention for RUCEREUS – see page 24

HONOURABLE MENTIONS

We had so many nominations come in, that it was hard to limit it down to 20. So, apart from the list above, there were several other innovative varieties that we did not want to let go by unnoticed, so we placed them under 'Honourable mentions' and these are: spring crown vetch variety 'Korona' from the Research Institute for Fodder Crops, sunflower variety 'NS H 7749' from the Institute of Field and Vegetable Crops, wheat variety 'Pexeso' from Selgen, and foxtail millet variety 'Rucereus' from the Crop Research Institute.

24 | EUROPEAN SEED | EUROPEAN-SEED.COM

Company: Crop Research Institute, Prague – Ruzyně, Czech Republic

Crop: Foxtail millet; *Setaria italica* (L.) Beauv.

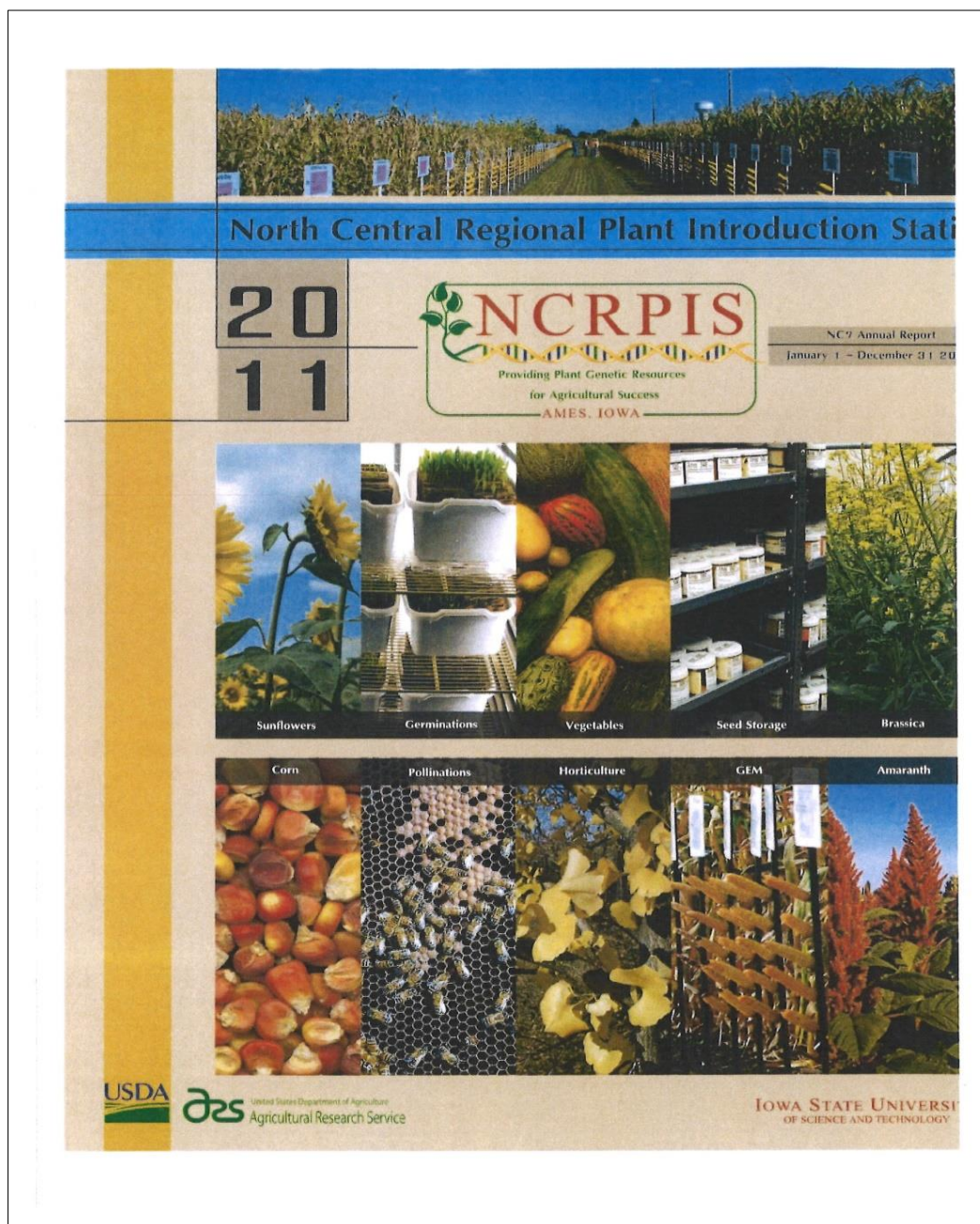
Variety: RUCEREUS, year of registration 2017

Breeder: Jiří Hermuth; hermuth@vurv.cz

Innovative traits: Foxtail millet „RUCEREUS“ is variety with increasing importance in recent climatic changes. It's fast growing, drought tolerance and nutritional quality are of very interesting values. Rucereus is tolerant to pests and diseases. Seeds are able to develop well even in lack of water in the soil, what is important for their use as summer intercrop in mixtures for „Greening“. Rucereus grain is early to harvest. Important is its special grain quality (minerals incl. Selenium, vitamins, amino acid composition, non-gluten- very suitable for celiacs). Rucereus is perfect for grain, hay and silage production.



PŘEDANÉ VÝSLEDKY HODNOCENÍ GENOTYPŮ BÉRU VLAŠSKÉHO (*SETARIA ITALICA* L. BEAUV.) Z LOKALITY PRAHA-RUZYŇ (2011) DO AMERICKÉ DATABÁZE GRIN OBSERVATION DATABASE, USDA, ARS, NCRPIS, IOWA STATE UNIVERSITY, REGIONAL PLANT INTRODUCTION STATION, AMES IOWA 50011-1170, CURATOR DR. D. BRENNER, DBRENNER@IASTATE.EDU, [HTTP://WWW.ARS-GRIN.GOV/CGI-BIN/NPGS/ACC/OBS.PL?1086574](http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/acc/obs.pl?1086574)



Improving passport data was a priority in 2011. Two hundred forty-five accession actions were entered in GRIN to document many incremental passport additions and improvements.

For the second year evaluation data on *Setaria* accessions were returned to us by **Jiří Hermuth** at Praha Ruzyně in the Czech Republic. His observations on height, adaption, and seed maturity before winter were loaded into GRIN. It is unusual for cooperators to return data formatted in a manner that is so well suited for GRIN.

PŘÍLOHY

BÉR ITALSKÝ

SETARIA ITALICA

Další názvy:

Bér vlašský, mohár (SK), čumíza, senegalské proso

- ! Velmi rané odrůdy s rychlým vývojem a časným dozráváním
- ! C4 plodina toleruje suché a velmi teplé počasí i méně úrodné půdy
- ! Tolerance k chladu je vyšší než u čiroku, ale nižší ve srovnání s prosem
- ! Drobnější zrno je velmi vhodné pro zařazení do směsí meziplodin
- ! Pícní využití: senáž, siláž (bioplyn), pastva. Lze i seno, ale obtížněji se suší
- ! Zrno je součástí směsí pro okrasné i zpěvné ptactvo, i do krmných směsí
- ! Lidská výživa – bezlepková potravina (mouka) s vysokým obsahem esenciálních aminokyselin, selenu, vitamínu A a B1
- ! Odrůdy byly oceněny „Zlatým klasem“ na výstavě Země živitelka 2019



Využití bérů italského roste se změnou klimatu. Na zrno ho lze zasít po oteplení v květnu a v červnu, na píci a meziplodinu až do začátku srpna. Kvalita siláže při dvoufázové sklizni (tzv. senáže) je srovnatelná s čirokovou, výhodou jsou jemnější stébla bérů. První české odrůdy vyšlechtěné ve VÚRV Praha-Ruzyně vynikají raností a rychlým vývojem. RUBERIT je o něco mohutnější a má červené zrno. RUCEREUS je ranější odrůda s větším výnosem žlutého zrna. Obě odrůdy jsou velmi odolné k vylušťování.

BÉR ITALSKÝ SROVNÁNÍ ODRŮD

ODRŮDA

Využití
Výsevek (kg/ha)
Barva rostliny / počet odnoží
Počet dnů do metání
Počet dnů do zralosti
Konečná výška rostlin (m)
Výnos suché biomasy (t/ha)
Výnos zrna (t/ha)
Barva zrna:
HTS (g)

RUBERIT

siláž, seno, zrno
obě odrůdy 10-15 na zrno a 20-30 na seno a siláž
načervenalá / do 3
71
112
1,4
5-15
1,5-3
načervenalá
2,8

RUCEREUS

siláž, zrno, seno
zelená / do 3
65
106
1,25
5-13
2-4
žlutá
3,2

vlastník
odrůdy



WWW.SEEDSERVICE.CZ

Výhradní obchodní zástupce



Metodika pěstování bėru italského (*Setaria italica*)

Běr italský (syn. vlašský, slovensky mohár) pochází z Číny, Indie a Malé Asie. V Číně se pěstoval již před 8 tisíci lety, v Evropě a Blízkém a Středním východě se prokazatelně pěstoval už v době bronzové (asi 2 tis. let před Kr.) Je to statná bylina z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) s jednotlivými přímými hladkými stébly, 100–150 cm vysokými. Kořenový systém je ve srovnání s prosem setým vyvinutější. Květenství je 5–30 cm dlouhý, větvený lichoklas. Běr patří do skupiny teplomilných plodin s tzv. C4 (rychlou) fotosyntézou.

Příprava před setím, termín setí: Na půdu není běr zvláště náročný, daří se mu na všech půdách a po všech předplodinách. Nesnáší půdy těžké, zamokřené a studené. Na teploty je o něco náročnější než proso. Semena klíčí od 5–8 °C, ale výsev raději provádíme až do půdy vyhřáté na 12–15 °C, tj. zhruba od první dekády května. Semena mají rychle vzejít, aby nevzniklo zaplevelení. Vzešlé rostlinky vydrží krátkodobě nižší teploty do 0 °C. Vzhledem ke krátké vegetační době je běr i vhodnou následnou plodinou po časně sklizených plodinách. Je odolný k suchu a horku, na produkci 1 t biomasy spotřebuje až o 1/3 vody méně než kukuřice.

Běr podobně jako čirok zpočátku roste jen pomalu, takže je předem potřeba zajistit dobré odplevelení půdy. Nepříjemným plevelem je příbuzná ježatka kuří noha, proto pro semenářské porosty vybíráme pozemky s jejím menším výskytem a dále se jí snažíme eliminovat předset'ovou přípravou půdy. Vzhledem k pozdnímu termínu výsevu je na odplevelení půdy dostatek času. Po zapojení porostu již není s plevele větší problém.

Setí a výsevek: Seje se do úzkých řádků, do hloubky 2–3 cm. Při pěstování na zrno činí výsevek 10–13 kg, při pěstování na zelenou hmotu 15–25 kg. Za sucha pozemek uválíme.

Hnojení a chemická ochrana: Běr má na počátku vegetace malý příjem živin, který se zvyšuje v období od odnožování do květu. Dávky a druhy hnojiv volíme podle předplodiny a použití (píce, zrno). Běr odebírá z půdy na 1 tunu produkce semen až 30 kg N, 15 kg P₂O₅, 40 kg K₂O a 10 kg CaO. Živiny dodáváme obvykle jednorázově před setím, kombinovanými hnojivy. Na lehčích a chudších půdách lze přihnojit bėry na zrno ledkem v dávce do 45 kg N/ha v době odnožování. Přihnojení dusíkem však prodlužuje vegetaci a může způsobit nerovnoměrné dozrávání a polehnutí porostu. Bėry na siláž (seno – pozor, obtížně se suší) hnojíme do 80 kg N/ha. **Herbicidní ochranu bėrů** náš registr neřeší. V zahraničí se proti dvouděložným plevelům používá Arrat v dávce 0,15–0,2 kg/ha. Přestože choroby a škůdci jsou známy, v současné intenzitě pěstování nemají velký význam, ochrana se neřeší.

Sklizeň: Účinným opatřením pro zvýšení úrodu bėru je umělé doopylení. To se dělá v období hromadného kvetení lichoklasů přetahováním silným motouzem po kvetoucí latách, což se 2–3krát opakuje. Sklizeň bėru na zrno provádíme v plné zralosti, neboť porosty dozrávají poměrně jednotně a obilky z laty nevypadávají. Pokud je v porostu ježatka, počkáme, až vypadá. Protože jsou obilky drobné, musíme výmlat provádět vysokými otáčkami s dostatečně staženým mláticím košem, nebezpečí jejich poškozování je malé. Zrno se po sklizni v některých letech musí dosušit. Hektarové výnosy zrna bėru kolísají podle pěstitelských podmínek a úrovně agrotechniky od 1,5 do 4 t/ha. Při pěstování na zelenou hmotu získáváme 15–50 t/ha silážní hmoty (cca 5–15 t sušiny). Odrůdy v nabídce SEED SERVICE: Rucereus (žluté zrno) a Ruberit (červené zrno).



Bér italský (*Setaria italica*) Čirok (*Sorghum bicolor*)

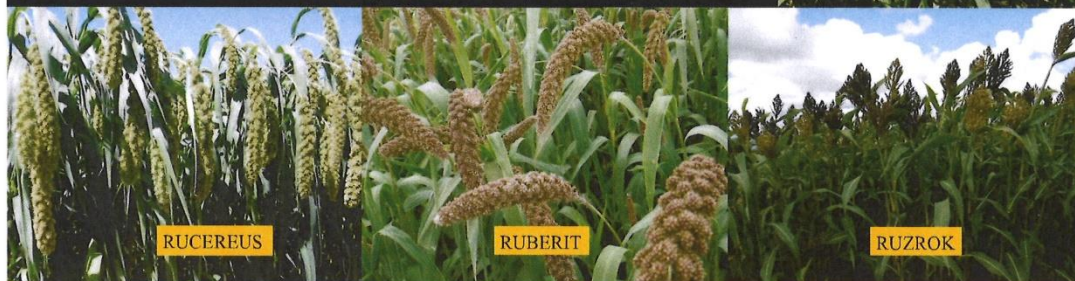
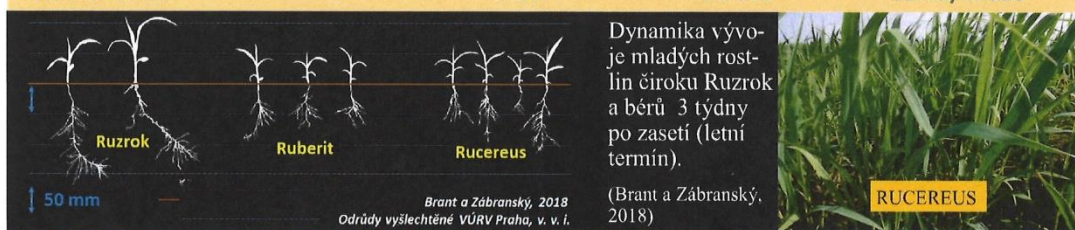


Nové odrůdy bėru italského a čiroku dvoubarevného. Vyšlechtěno VÚRV Praha - Ruzyně

Bér italský a **čirok** patří mezi plodiny, jejichž význam raketově roste z důvodu nastávajících klimatických změn. Jejich rychlý růst, tolerance k suchu a výživné hodnoty jsou na zajímavé úrovni. Tyto plodiny snášejí nejen chudší půdy, ale i vysoké teploty. Semena jsou schopna vyklíčit i v relativně suché půdě, což je velkou výhodou v letních směsích meziplodin pro „Greening“. České odrůdy bėru italského pěstovaného na zrna jsou rané v dozrávání. Zrna vyniká nutriční kvalitou (obsah minerálů vč. selenu, vitamínů, složením aminokyselin a jsou vhodné pro bezlepkovou dietu).

Obě odrůdy bėru a čirok Ruzrok jsou C4 plodiny s různorodým využitím. Obě odrůdy bėru jsou velmi vhodné pro sklizeň zrna, píce, na seno i siláž. Čirok Ruzrok vyniká rychlým růstem a celkovým vývojem a neuvěřitelnou raností dozrávání. Lze proto sklízet na zrna, siláž pro výrobu bioplynu a dvoufázově na bílkovinnou siláž pro skot. Všechny tyto odrůdy jsou odolné k vypadávání zrna.

ODRŮDA:	BÉR ITALSKÝ		ČIROK
	RUCEREUS	RUBERIT	RUZROK
- Registrace:	CZ 2017	CZ 2015	CZ 2014
- Výsevek (kg/ha):			
Na zrna:	8-10	8-10	15
Na seno/siláž:	15-20	15-20	pouze siláž, 18-30
- Barva rostliny/počet odnoží:	zelená /3	načervenalá /3	zelená / do 3
- Počet dnů do metání:	65	71	85
- Počet dnů do zralosti:	106	112	125
- Konečná výška rostliny (m):	1,25	1,40	1,8-2,0
- Výnos suché hmoty (t/ha):	5-15	5-13	10-20
- Výnos zrna:	2-3	1,8-2,5	3-5
- Barva zrna:	žlutá	okrová	černá/hnědá



SEED SERVICE s.r.o. +420 465 420 203, seedservice@seedservice.cz
www.seedservice.cz

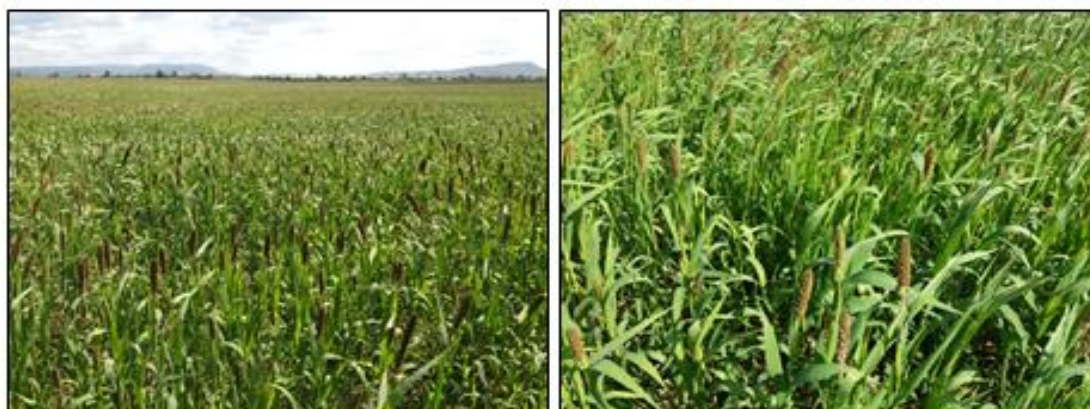
PADANA SEMENTI ELETTE S.R.I.
ITALY, TOMBOLO, PROVINCIE PADOVA
MAURO MENGOLI, GUIDO PIGNATA
Testování odrůd bėru italského (2019)
„RUBERIT“ a „RUCEREUS“



Štúrovo okr. Nové Zámky, Slovensko
Množitelský porost - produkce osiva bėru italského „RUBERIT“

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

Foceno 20.09.2019



Hoštice u Volyně okr. Strakonice

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

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

srpen 2019



říjen 2019 - sklizeň



červenec 2019



září 2019



plná zralost



čiroková sláma - balíky



POLNÍ DEN V ŽABČICÍCH (4.9. 2019) VE SPOLUPRÁCI



Akce podporována z dotačního programu MZe „Demonstrační farmy“
Pořadatel doc. V. Smutný MZLU; foto J. Pančíková a O. Zavřel



BÉR ITALSKÝ

SETARIA ITALICA

RUCEREUS - žlutozrnný
RUBERIT - červenozrnný



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 ptactvo pro vyšší podíl sirmých 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



AUTOŘI PUBLIKACE	Jiří Hermuth, Ladislav Menšík, Pavel Svoboda, Zdeněk Nesvadba, Jan Frydrych, Lenka Bradáčová, Radomír Škrobák, David Liebich, Martin Lošák, Eva Mrkvicová, Ondřej Šťastník, Leoš Pavlata, Jana Rysová, Háta Enochová, Milan Děd, Marek Podrábský, Oldřich Zavřel
NÁZEV	Pěstební technologie a praktické využití českých vyšlechtěných odrůd béru italského Ruberit & Rucereus
VYDAL	Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně
AUTOŘI FOTOGRAFIÍ	Jiří Hermuth, Ladislav Menšík, Pavel Svoboda, Jan Frydrych, Lenka Bradáčová, Radomír Škrobák, David Liebich, Martin Lošák, Jana Rysová, Háta Enochová, Marek Podrábský, Oldřich Zavřel, Petr Lenoch
SAZBA A TISK	Powerprint s.r.o, Praha - Suchdol
NÁKLAD	400 ks

Vyšlo v roce 2023

Vydáno bez jazykové úpravy

Kontakt na hlavního autora publikace: hermuth@vurv.cz

Spolupracující organizace:



© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, 2023

ISBN 978-80-7427-387-2

« DOBRÁ VOLBA PRO RŮZNÉ VYUŽITÍ »



Vydal

**Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.,
Praha – Ruzyně**

2023