

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha
Českomoravská šlechtitelská a semenářská asociace
Komise genetiky, šlechtění a semenářství ČAZV
Výzkumné centrum SELTON, s. r. o

ŠLECHTITELSKÝ SEMINÁŘ 2020

PŠENICE 2020

VOLBA ODRŮDY JE ZÁKLADEM ÚSPĚŠNÉ PRODUKCE



Praha 3. prosince 2020

Konferenci podporují:



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

QK1910041 *Využití zobrazovacích metod pro automatické fenotypování ve šlechtění na rezistenci k biotickým a abiotickým stresům u pšenice*



ecobreed
IMPROVING CROPS



Funded by European Union
Horizon 2020
Grant agreement No 771367



Šlechtitelský seminář 2020

PŠENICE 2020

VOLBA ODRŮDY JE ZÁKLADEM ÚSPĚŠNÉ PRODUKCE

Praha 3. prosince 2020

Texty příspěvků neprošly jazykovou úpravou

©Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha
Českomoravská šlechtitelská a semenářská asociace
Komise genetiky, šlechtění a semenářství ČAZV
Výzkumné centrum SELTON, s. r. o

ISBN 978-80-7427-343-8

PROGRAM SEMINÁŘE – AGENDA OF THE SEMINAR

Přednášky	Strana
QUO VADIS ČESKOSLOVENSKÉ ŠLECHTĚNÍ PŠENICE..... 3 LEONA LEIŠOVÁ-SVOBODOVÁ, JANA CHRPOVÁ, JIŘÍ HERMUTH, LADISLAV DOTLAČIL	
ŠLECHTITELSKÁ STANICE STUPICE 100 LET ŠLECHTĚNÍ..... 5 ALENA HANIŠOVÁ, PAVEL HORČIČKA	
VÝVOJ LEGISLATIVY Z HLEDISKA OCHRANY ODRŮD..... 7 ANDREA POVOLNÁ	
ŠLECHTĚNÍ NA REZISTENCI K FUZARIÓZE KLASU JE STÁLE VÝZVOU..... 9 JANA CHRPOVÁ, JANA PALICOVÁ, JANA KOZOVÁ, MARTINA TRÁVNÍČKOVÁ	
RZI NA PŠENICI A JEJICH ŠÍŘENÍ V ČESKÉ REPUBLICCE I V EVROPĚ..... 11 ALENA HANZALOVÁ	
SNĚTI MAZLAVÉ A ODOLNOST OBILNIN 12 VERONIKA DUMALASOVÁ	
VÝZNAM ODRŮDY V EZ (PŘÍKLAD POHANKY V PROJEKTU ECOBREED)..... 14 DAGMAR JANOVSKÁ, PETRA HLÁSNÁ ČEPKOVÁ, GABRIELA MÜHLBACHOVÁ	
GREENING POLICY IN GERMANY 16 MIKE TAYLOR	
KRÁTKÁ SDĚLENÍ:..... 18	

Quo vadis československé šlechtění pšenice

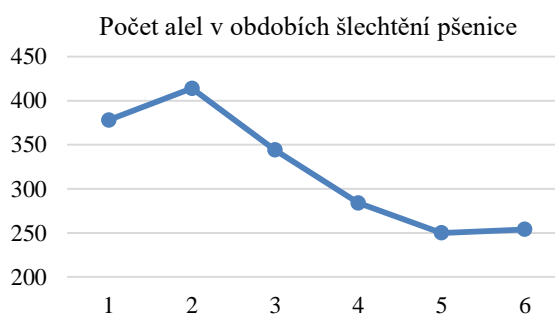
LEONA LEIŠOVÁ-SVOBODOVÁ, JANA CHRPOVÁ, JIŘÍ HERMUTH, LADISLAV DOTLAČIL

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha – Ruzyně,
leisova@vurv.cz

Pšenice setá (*Triticum aestivum* L.) je jednou z nejdůležitějších hospodářských plodin. Je šlechtěna už od dob domestikace, tedy z doby před 25 tisíci lety. Avšak v posledních stech letech došlo k výraznému zefektivnění procesu šlechtění. Přispěl k tomu zejména objev Mendelových zákonů a principů evoluce a posléze bouřlivý rozvoj genetiky. Byly takto dosud vyšlechtěny tisíce odrůd s požadovanými znaky přizpůsobení se prostředí, kvality produkce a rezistencí rostlin k patogenům. Abychom mohli zdokumentovat vývoj šlechtění pšenice v České republice, rozdělili jsme dobu moderního šlechtění cca od r. 1900 do r. 2015 na 6 období a vybrali 355 odrůd tak, aby každé období zahrnovalo přibližně podobný počet odrůd. U vybraných odrůd byly hodnoceny hospodářské znaky ve tříletých parcelových pokusech a hodnocena genetická diverzita na základě analýzy mikrosatelitů.

Výsledky ukázaly, že

- počet alel klesá od období 2 (1932-1950) k období 5 (1991-2001); v období po roce 2000 tento počet mírně stoupá. To znamená, že šlechtění vedlo k razantnímu úbytku genetické diverzity. Tomu odpovídají i hodnoty indexů diverzity.



- šlechtění probíhalo kontinuálně, jednotlivá období nejsou příliš diferencována. Nejvíce divergentní jsou skupiny odrůd vyšlechtěných v obdobích od sebe vzdálenějších.
- Mantelův test prokázal slabou korelaci mezi vzdálenostmi odrůd vypočtenými na základě genotypových a fenotypových dat ($r = 0,35$).
- v souboru dat bylo analýzou populací identifikováno 5 genetických populací K1 - K5, které odpovídají více genetickému založení odrůd než období šlechtění: jařiny, přesívky, vlivu některých rodičovských odrůd: Bankuti 1205, Mironovskaja 808 a Moisson a trendům ve šlechtění – např. introdukce genu *rht*.
- kanonická korelační analýza prokázala vysokou míru korelace mezi hodnotami hospodářských znaků a zařazením odrůd do genetických populací ($r = 0,91$; $p < 0,01$). Některé znaky vysoce korelují s některými skupinami K: doba metání s populací K2, která zahrnuje odrůdy jarního typu; výška rostlin, rezistence k poléhání a posklizňový index s populací K5, kde se projevuje vliv introdukce alel genu *rht*.

- některé znaky jsou výrazně ovlivněné typem jař/ ozim, ale ne všechny.
- faktor období se významně projevuje pouze mezi dvěma skupinami období 1+2+3 a 4+5+6, s výrazným předělem přibližně v roce 1970, kdy dochází k masivnímu nástupu moderních odrůd. Celé období 120 let šlechtění pšenice je tedy možno rozdělit pouze na dvě periody.
- za 120 let je možno vyzorovat trendy ve šlechtění směrem k: menší výšce rostlin a tedy k vyšší odolnosti k poléhání a vyššímu posklizňovému indexu; k vyšší odolnosti k padlí travnímu, k vyššímu výnosu, k nižšímu obsahu bílkovin a vyššímu obsahu škrobu.

Závěrem je možno říci, že 120 šlechtění v Československu vedlo ke vzniku a uvedení na trh mnoha úspěšných vysoce výkonných odrůd, za všechny jmenujme odrůdy Hana a Viginta, které mohou být dodnes využity ve šlechtitelských programech. Do budoucna by bylo vhodné zaměřit se i na rozšíření genetického základu nových odrůd a odvrátit tak výrazný propad biodiverzity. Toho lze dosáhnout vhodným výběrem krajových odrůd, planých příbuzných druhů nebo geneticky distálních moderních odrůd do nových šlechtitelských programů.

Šlechtitelská stanice STUPICE 100 let šlechtění

ALENA HANIŠOVÁ, PAVEL HORČIČKA

Selgen, a.s., Stupice 24, 250 84 Sibřina, horcicka@selgen.cz

Šlechtění rostlin je historicky jedna z nejstarších činností lidstva, která se postupně stala cílevědomou prací zaměřenou na zlepšování vlastností rostlin. Během posledních 100 let se měnily státy, společenské poměry, organizační struktury a lidské generace a v posledních 50-ti letech rychlým vývojem vědeckých poznatků i technologií, které musely mít dopad i na systémy šlechtění. Jedno se během těch 100 let nezměnilo – **vytrvalé úsilí** generací šlechtitelů zlepšit genetické vlastnosti odrůd ve prospěch nejen zemědělců, ale celé společnosti.

Historie

Šlechtitelská stanice ve Stupicích byla založena jednou z nejvýznamnějších specializovaných firem pro šlechtění rostlin a množení osiv v našich zemích - SELECTOU. První pokusy se šlechtěním byly zahájeny od roku 1905 na tehdejší velkostatku v Pyšelích (okres Praha-východ). Oficiálně byla společnost Selecta ustavena v roce 1909 jako český družstevní podnik vybudovaný pokrokovými praktickými zemědělci a tehdejšími předními zemědělskými odborníky a šlechtiteli - Prof. Dr. Jelínkem, R. Fignou, Dr. V. Rosamem a E. Vítkem.

V roce 1921 bylo šlechtění rozšířeno o další plodiny, a proto byla založena filiální šlechtitelská stanice ve Stupicích. Práce se postupně soustřeďovala do Stupic, až byla v roce 1924 stanice v Pyšelích zrušena a Stupice se staly Ústřední šlechtitelskou stanicí Selecty, ke které postupně patřily i další stanice (Zaječice, Obora, Stránčice, Větrov, Předboř, Bechyně, Kostelec u Křížku, Hrádek, Ostrov a Sibřina). Práce ve Stupicích se zahajovala na 15 hektarech, které společnost odkoupila s hospodářským dvorem od Lichtenštejnského panství. V převzatém hospodářském dvoře byla na začátku část budov adaptována na laboratoře a pracovny. Nová výstavba stanice proběhla ve třech etapách.

Pracovní zaměření stanice na téměř celý sortiment plodin umožňovaly podmínky, ve kterých se provádělo šlechtění až do let 1960 -1965. V té době byl na stanici i dostatek pracovních sil, takže většina prací ve šlechtění se prováděla ručně nebo pomocí jednoduché mechanizace. Vedoucí šlechtitelé tohoto období Ing. Josef Šrámek, Ing. Dr. Ladislav Kotík a Ing. Jan Střelský byli autory odrůd u více plodin. Úspěšným šlechtitelem zelenin byl Vladimír Smékal. Zvláštní kapitolou v historii stanice je období tzv. mutačního šlechtění, které vedl Ing. Zbyněk Jech, CSc. Od r. 1961 byla ŠS Stupice vyčleněna jako Hlavní specializovaná šlechtitelská stanice pro mutační šlechtění s úkolem ověřit metody indukce a selekce mutací u všech druhů plodin. Po roce 1972 byla specializace na mutační šlechtění postupně ukončena a hlavním cílem se opět stalo šlechtění nových odrůd. Od počátku 70tých let se postupně zužoval sortiment plodin a stanice se specializovala pouze na novošlechtění ozimé a jarní pšenice pod vedením Ing. Miloše Haniše CSc. a Ing. Aleny Hanišové, od r. 1998 Dr. Ing. Pavla Horčičky a jarního ječmene pod vedením Dr. Ing. Stanislava Bence CSc., od r. 1984 pak Ing. Ivana Langerá, CSc. Stanice byla postupně dovybavována v těchto letech i moderní pokusnickou mechanizací, která umožnila rozšíření ploch šlechtitelských školek. Byly modernizovány šlechtitelské postupy, ustavena šlechtitelská střediska, zahájeny speciální programy rezistentního

šlechtění, šlechtění na jakost, mrazuvzdornost a byly zavedeny výnosové testy na více lokalitách.

Počet pracovníků se ze 110 před 25 lety v posledních letech snížil na 22 likvidací nebo přesunem některých činností (zemědělský provoz, dílny), ale i snížením počtu pracovníků ve šlechtění.

Během nepřetržité šlechtitelské práce bylo za 100 let (1921-2021) zapsáno ze Stupické stanice do listiny registrovaných odrůd celkem 145 původních odrůd různých plodin. K nejznámějším, které se udržely ve výrobě dlouhou dobu patřily ozimé pšenice Stupická přesívka, Stupická bastard, Pyšelka, Slavia, Sparta, Siria, Samanta a Sulamit, Sultan, Julie, Ilusion a Viki, jarní pšenice Stupická vouska, Sandra, Saxana. Leguan, Septima, Astrid, Registana, Alicia ozimý ječmen Stupický šestiřadý, jarní ječmeny Stupický plnozrnný, Selekty Hanák, Akcent, Amulet, Aksamit, Francin a Spitfire oves Stupický bílý a další. Ve výrobě se uplatnily i odrůdy cukrovky, krmné řepy (Unikum žlutá, Bares), krmné mrkve, čekanky, hrachu, pelušky, fazolu polního (Perlička, Alfa). Ze zelenin byly rozšířené a oblíbené rajče Stupické polní rané, celery Pražský obrovský a Maxim, mrkev Stupická k rychlení, kapusty Stupická raná žlutá a Raketa, salát Stupický kamenáč, zelí Inter a jiné.

Vývoj legislativy z hlediska ochrany odrůd

ANDREA POVOLNÁ

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Hroznová 63/2, 60300 Brno,
andrea.povolna@ukzuz.cz

Ochrana práv k odrůdám zajišťuje držiteli šlechtitelského osvědčení výlučné právo k využívání chráněné odrůdy, což je vlastně ochrana osobního vlastnictví, možno říci taková forma patentu. Ochrana může být udělena odrůdám všech rostlinných druhů. Odrůda musí vyhovovat podmínkám odlišnosti, uniformity, stálosti (DUS) a novosti. Aby byla odrůda považována za novou, nesmí být prodávána déle než jeden rok na území buď ČR nebo EU (dle žádosti) a 4 roky (6 let u dřevin) mimo toto území. Držitel šlechtitelských práv může jiné osobě poskytnout souhlas s využíváním chráněné odrůdy a stanovit výši licenčních poplatků za využívání odrůdy. Správní řízení je upravováno zákonem č. 408/2000 Sb., o ochraně práv k odrůdám rostlin na území ČR, v případě evropské ochrany odrůd se řídíme Nařízením Rady (ES) 2100/94, o odrůdových právech Společenství.

Mezinárodní unie na ochranu nových odrůd rostlin (UPOV) zastřešuje efektivní celosvětový systém ochrany odrůd rostlin a společně s námi, členy UPOV tvoří a vydává obecné dokumenty a plodinové metodiky harmonizované v rámci členských států. Rovněž vyvíjí a udržuje různé databáze, či organizuje různé typy vzdělávání. Česká republika je členskou zemí UPOV a platí každoročně členské poplatky.

Zákon č. 132/1989 Sb., o ochraně práv k novým odrůdám rostlin a plemenům zvířat byl historicky **první zákon**, který řešil ochranu práv k odrůdám rostlin. ČSFR se stala členem UPOV 4. 12. 1991 podepsáním tzv. Aktu ve znění revizí 1972 a 1978. Následoval zákon č. 408/2000 Sb., o ochraně práv k odrůdám rostlin, který je stále platný. V roce 2002 byla podepsána Mezinárodní Úmluva na ochranu nových odrůd rostlin, tzv. UPOV konvence a ČR se stala 85. rovnocenným členem UPOV.

Odrůdový úřad společenství (CPVO) zajišťuje Evropský systém ochrany odrůd rostlin, vede databázi chráněných odrůd, stará se o vývoj a udržování užitečných nástrojů (např. Variety denomination, Variety finder,..). V rámci Evropy se snaží o harmonizaci zkoušek DUS, aktivně spolupracuje na plodinových metodikách, které jsou následně implementovány do legislativy EU. Nemá žádné zkušební aktivity, tyto odrůdy jsou zkoušeny prostřednictvím jednotlivých zkušebních úřadů na základě jejich pověření. ÚKZÚZ, NOÚ provádí zkoušení pro účely udělení evropské ochrany od roku 2009.

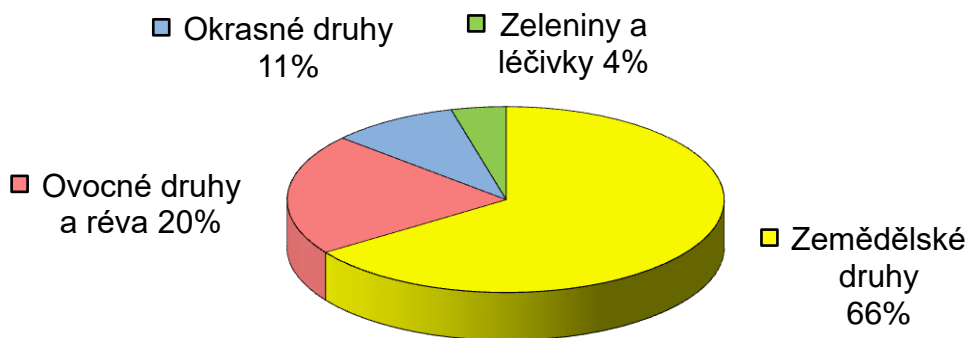
Registrace x Ochrana x Patent

Základní rozdíl mezi registrací na jedné straně a OP a patentem na straně druhé je ten, že registrace odrůd je povinná a je to v podstatě ochrana trhu spotřebitele, zemědělce, či producenta. Tato ochrana se týká pouze hospodářsky významných druhů a spočívá v povinnosti prodávat rozmnožovací materiál pouze registrovaných odrůd. Zatímco ochrana práv k odrůdám a patent jsou ochrany duševního vlastnictví, zcela dobrovolné a chrání šlechtitele v případě odrůd a vědce v případě patentů.

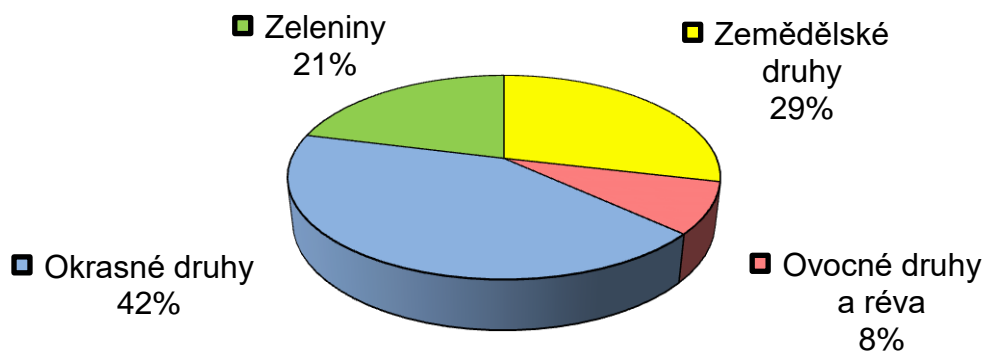
Závěrem se dostávám k současnému stavu počtu chráněných odrůd. Zatímco v ČR je v procentickém zastoupení 66% zemědělských druhů, 20 % ovocných druhů a révy, 11% okrasných druhů a 4 % připadají na zeleniny a léčivky. V EU je situace

odlišná a co do skupin rozhodně vyrovnanější. 42 % je zastoupeno odrůd okrasných, 29% zemědělských, následují zeleniny s 21% a 8% patří ovocným odrůdám.

V současnosti je 913 odrůd v řízení nebo chráněných



V roce 2020 bylo podáno celkem 3012 žádostí o evropskou ochranu práv (zdroj CPVO)



Šlechtění na rezistenci k fuzarióze klasu je stále výzvou

JANA CHRPOVÁ, JANA PALICOVÁ, JANA KOZOVÁ, MARTINA TRÁVNÍČKOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha – Ruzyně,
chrpova@vurv.cz

Fuzariózy klasu jsou nejvýznamnější klasovou chorobou pšenice. Napadení pšenice patogeny z rodu *Fusarium* vede k redukci výnosů i ke snížení hygienické kvality zrna v důsledku akumulace mykotoxinů v zrně. Nejvíce rozšířeným a sledovaným mykotoxinem je deoxynivalenol (DON), který patří do skupiny B trichotecenů. K infekci klasů dochází během kvetení a mykotoxiny mohou být produkovány velmi záhy, již 36 hodin po infekci. Pro snížení rizika napadení porostů patogeny z rodu *Fusarium*, je nutné dodržovat soubor opatření známých jako tzv. zásady správné zemědělské praxe. Ty zahrnují střídání plodin, správné ošetření půdy po sklizni i před setím a racionální aplikaci hnojiv a pesticidů. Cílená fungicidní ochrana spolu s pěstováním odrůd s vyšším stupněm rezistence představují nejúčinnější ochranné opatření.

Rezistence k fuzarióze klasu u pšenice (*T. aestivum*) je kvantitativní znak polygenně založený a ovlivněný prostředím. Zvýšení odolnosti odrůd pšenice k fuzarióze klasu je dlouhodobě věnována velká pozornost, odolné odrůdy se však dosud nepodařilo vyšlechtit. Je studována rezistence založená na lokusech kvantitativních znaků (QTL – quantitative trait loci), tj. oblastí na chromozomech, jejichž výskyt pozitivně v různé míře ovlivňuje schopnost rostlin odolávat infekci patogeny z rodu *Fusarium*. Většinou se však jedná o malý až střední efekt jednotlivých QTL s možným kumulativním účinkem. Známým zdrojem rezistence je čínská odrůda Sumai-3 (nositel *Fhb1*), která zaznamenala celosvětově široké využití ve šlechtění na rezistenci k fuzarióze klasu. V Evropě podle dostupných informací kromě francouzské odrůdy „Jaceo“, která byla na trhu jen krátkou dobu, nejsou dosud k dispozici další odrůdy ozimé pšenice obsahující *Fhb1*. Aktuálně se jako perspektivní jeví využití genu *Fhb7* pocházejícího z *Thinopyrum elongatum*, který kóduje glutathion S-transferázu (GST) a poskytuje širokou rezistenci k druhům *Fusarium* založenou na detoxikaci trichotecenů.

Ve šlechtění je pozornost věnována také mechanismům pasivní rezistence, mezi které patří především výška rostliny. Opakovaně bylo zjištěno, že vyšší rostliny jsou odolnější k napadení v klasu způsobenému patogeny z rodu *Fusarium*. Kratší rostliny jsou snáze infikovány konidii nebo askosporami šířícími se z rostlinných zbytků na povrchu půdy. Výška rostlin ovlivňuje také mikroklima v porostu, kratší rostliny jsou více zasaženy vlhkostí půdy a rosou, může také docházet ke sníženému provětrávání porostů. Dlouhodobě je studován efekt alel *Rht-B1b* (dříve *Rht 1*) a *Rht-D1b* (dříve *Rht 2*) ovlivňujících délku rostliny na úroveň rezistence k fuzarióze klasu. Náchylnost spojená s přítomností výše uvedených alel (zvláště *Rht-D1b*) byla opakovaně zjištěna u odrůd pšenice u nás i v zahraničí. Detekce nositelů alel *Rht-B1b* a *Rht-D1b*, kterou je možno uskutečnit pomocí molekulárních markerů, může pomoci i při selekci náchylných genotypů ve šlechtění. Hodnocení reakce odrůd na infekci patogeny z rodu *Fusarium* v polních podmínkách je však nezastupitelné pro stanovení úrovně rezistence/náchylnosti, neboť existují i odrůdy, které jsou nositeli alely *Rht-D1b*, a přitom patří k odrůdám s relativně vyšším stupněm rezistence. Mezi další mechanismy pasivní rezistence patří hustota klasu, otevřenost kvetení, uvolnění tyčinek z kvítka. Ve srovnání s pšenicí setou byla vyšší úroveň rezistence

k fuzarióze klasu zjištěna u pluchatých pšeníc (špalda, jednozrnka, dvouzrnka). Nižší napadení patogeny z rodu *Fusarium* zde souvisí především s obaly zrn (plevy, pluchy), ve většině případů i s výškou rostliny i řidším klasem.

Rezistenci genotypů pšenice může ovlivňovat přítomnost antioxidantů a sloučenin s antifungální účinností. V současné době probíhá výzkum zaměřený na studium odolnosti pšenice k fuzarióze klasu u genotypů s barvou zrna odlišnou od konveční.

Rzi na pšenici a jejich šíření v České republice i v Evropě

ALENA HANZALOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, Praha-Ruzyně; hanzalova@vurv.cz

Rzi na obilninách dlouhodobě způsobují významné hospodářské ztráty. Sledování jejich šíření, fyziologických ras a změn v jejich populacích je nepřetržitý proces, který se snaží předcházet rychlému překonávání rezistence odrůd a vysokým ztrátám na výnosech pšenice.

Rasová variabilita v populaci jednotlivých druhů rzi, která je jednou z příčin změn v odrůdové odolnosti, je zajišťována přirozenou cestou. Vzniklé rasy jsou vystaveny silnému selekčnímu tlaku, který je reprezentován klimatickými a mikroklimatickými vlivy na daném území, podmínkami šíření a množení, odrůdovou skladbou, mírou rezistence pěstovaných odrůd, trvanlivostí a charakterem jejich rezistence, mírou stresových faktorů a schopností rzi přezimovat. Tento tlak eliminuje počet ras patogena na několik převládajících typů. Některé patotypy mají vyšší odolnost k výkyvům teplot a vlhkosti, což může pro jejich množení, šíření a konkurenceschopnost hrát podstatnou roli. Vznik nových patotypů však ještě neznámá jejich faktické rozšíření, to je dáno jejich životaschopností v daném prostředí. Je-li rezistence hostitele založena monogenně, je podmíněna přítomností jednoho genu zpravidla s vysokou účinností v pěstované odrůdě. K překonání rezistence dochází zpravidla zlomově a přináší to sebou rizika vysokých výnosových ztrát.

Ztráta účinnosti genů pro odolnost vůči rzi u pšenice v důsledku vývoje a šíření nových virulentních ras patogenu je základním problémem při šlechtění rezistence. Současné hledání nových zdrojů rezistence je zaměřeno především na příbuzné druhy trav, např. rodů *Triticum*, *Aegilops*, *Thinopyrum* aj.

Je popsáno velké množství genů odolnosti ke rzi pšeničné, rzi travní a rzi plevové a jejich počet se neustále zvyšuje. V široce pěstovaných odrůdách je však využita jen malá část z nich. V našich současně pěstovaných odrůdách se nejčastěji uplatňují geny rezistence *Sr38*, *Sr24*, *Sr6*, *Sr31* ke rzi travní, ke rzi pšeničné jsou u nás využívány geny *Lr1*, *Lr3a*, *Lr10*, *Lr24*, *Lr28*, *Lr26*, *Lr34* a *Lr37*. Šlechtitelsky nejvyužívanější je dosud translokace z mnohoštetu (*Aegilops ventricosa*) lokalizovaná na chromozomu 2AS. Translokace nese geny rezistence ke všem třem rzím napadajícím pšenici - rzi pšeničné gen *Lr37*, rzi travní *Sr38* a rzi plevové *Yr17*. Z odrůd u nás registrovaných nesou tuto translokaci například odrůdy Apache, Bakfis, Baryton, Bill, Biscay, Caphorn, Clarus, Clever, Genius, Graindor, Grizzly, Julie, Kodex, KWS Silverstone, Lavantus, Manager, Matchball, Mulan, Pankratz, Penelope, Potenzial, Proteus, Orlando, Rapsodia, Rivero, Sultan, Rheia aj. Účinnost genu *Yr17* ke rzi plevové z této translokace byla již překonána, účinnost genu *Lr37* pro odolnost ke rzi pšeničné je účinná jen částečně, nebo v kombinaci s jinými geny rezistence. Donedávna účinný gen *Sr38* však v poslední době překonávají v Evropě se nově šířící rasy rzi travní Digalu a Clade I – IV. Výskyty a šíření nových ras rzi travní v Evropě v posledních třech vegetačních sezónách naznačují, že její škodlivost v následujících letech pravděpodobně poroste. Zda k většímu rozšíření nových ras rzi travní dojde, závisí na součinnosti řady faktorů, ať už jsou to faktory klimatické, nebo například pěstování náchylných odrůd. Významnou roli při šíření také hraje schopnost patogena přezimovat v našich podmínkách ve formě mycelia, které u nás zatím nebylo prokázáno.

Sněti mazlavé a odolnost obilnin

VERONIKA DUMALASOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, Praha-Ruzyně;
dumalaso@vurv.cz

Na obilninách se u nás vyskytují celkem tři druhy sněti mazlavých, mazlavá sněť pšeničná (*Tilletia caries*, syn. *T. tritici*), mazlavá sněť hladká (*Tilletia laevis*, syn. *T. foetida*) a sněť zakrslá (*Tilletia controversa*). Mazlavá snětivost pšenice a zakrslá snětivost pšenice se často projeví až ve sklizeném zrně zápachem připomínajícím rozkládající se ryby, přítomností hálek nebo jejich úlomků a teliosporami v podobě černého prachu na povrchu obilí.

Šíření spor je možné účinně zamezit likvidací snětivého obilí a dezinfekcí zemědělské techniky a skladů, které se spory přišly do styku. Řešení, které by zabránilo dalšímu šíření choroby a zároveň omezilo ekonomické ztráty, není snadné najít.

V úvahu připadá využití jako krmivo pro ryby nebo na výrobu bioetanolu a bioplynu. Zkrmování se s ohledem na zdravotní stav hospodářských zvířat nedoporučuje. Při zkrmování snětivého obilí bývají popisovány potíže s trávením a přibíráním na váze a další nežádoucí zdravotní důsledky.

Důležitým aspektem výskytu sněti je jejich nepravidelný výskyt, proto nepůsobí jako naléhavý problém a je snadné zapomenout na prevenci, která je přitom nejsilnější zbraní proti sněťm. Když se pak v porostu vyskytnou, je už pozdě na ochranná opatření.

Nejběžnější preventivní postup ochrany proti mazlavým sněťm zahrnuje moření osiva a používání zdravého uznaného osiva. Určité komplikace mohou u moření nastat při infekci pocházející z půdy, vůči které je potřeba dbát na použití speciálních mořidel se systémově působící účinnou látkou (difenokonazol). Infekce z půdy je typická pro sněť zakrslou. Může k ní dojít během poměrně dlouhého období, proto musí mořidlo obsahovat systémový fungicid v dostatečné dávce. Infekce spory mazlavé sněti pšeničné a mazlavé sněti hladké obvykle pochází z osiva, ale přenos z půdy je i zde možný.

V některých případech nelze uplatnit moření osiva, například v ekologickém zemědělství nebo v pásmech ochrany vodního zdroje. V poslední době se také diskutuje o omezování používání některých fungicidů. Bez možnosti moření osiva by se ale sněti mohly stát limitujícím faktorem pro pěstování ozimé pšenice. Škála ochranných opatření bez použití fungicidů je omezená a jejich účinek nemusí být vždy stoprocentní, případně neposkytují ochranu před infekcí pocházející z půdy. Patří mezi ně ošetření osiva mikroorganismy nebo přírodními látkami (biopreparát Polyversum, prášek z hořčičných semen, ocet), fyzikální metody (ošetření osiva metodou e-ventus, nízkoteplotní plasmou, horkou párou, horkou vodou), pěstební opatření (termín setí, hloubka setí), sledování zdravotního stavu porostu i osiva, delší osevní postup. Spory sněti zakrslé mohou přežívat v půdě až 10 let, spory mazlavé sněti pšeničné a mazlavé sněti hladké v přírodních podmínkách přežívají 2-3 roky.

Doporučovány jsou 3-4 leté osevní odstupy mezi pšenící, špaldou, dvouzrnkou, jednozrnkou a triticales. V našich infekčních pokusech s ozimým tritikale byly napadené sněťmi mazlavými (včetně sněti zakrslé) jen některé odrůdy a pouze mírně. Relativně nižší napadení mazlavou snětí pšeničnou a mazlavou snětí hladkou se z důvodu méně vhodných podmínek pro infekci v jarním období vyskytovalo v našich pokusech s jarní pšenící. Sněť zakrslá se na jarní pšenici nevyskytuje vůbec. Semenné obaly mohou mechanicky chránit obilniny jako je špalda, jednozrnka a dvouzrnka před mazlavou snětí pšeničnou a mazlavou snětí hladkou. Před infekcí z půdy semenné obaly rostlinu nechrání.

Účinným a ekonomicky výhodným řešením by do budoucna mohlo být pěstování odolných odrůd. Odolnost ke snětím mazlavým byla popsána u některých evropských odrůd ozimé pšenice ze Společného katalogu odrůd (např. Tilliko, Tillstop, Tillexus, Aristaro, Graziaro). Při testování našich odrůd ozimé pšenice byla pozorována nižší citlivost k mazlavé snětí pšeničné a mazlavé snětí hladké u odrůdy Genius.

Význam odrůdy v EZ (příklad pohanky v projektu ECOBREED)

DAGMAR JANOVSKÁ, PETRA HLÁSNÁ ČEPKOVÁ, GABRIELA MÜHLBACHOVÁ

*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, Praha-Ruzyně;
janovska@vurv.cz, hlasna@vurv.cz, muhlbachova@vurv.cz*

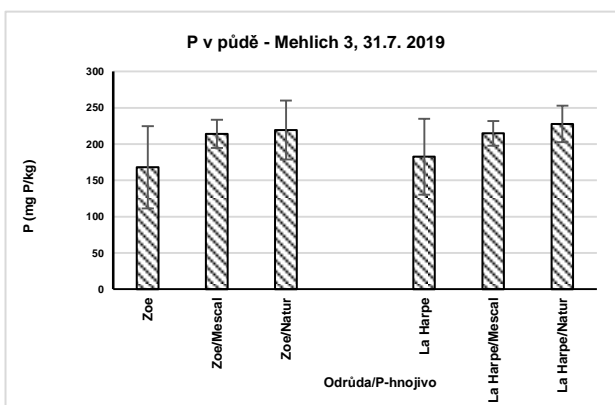
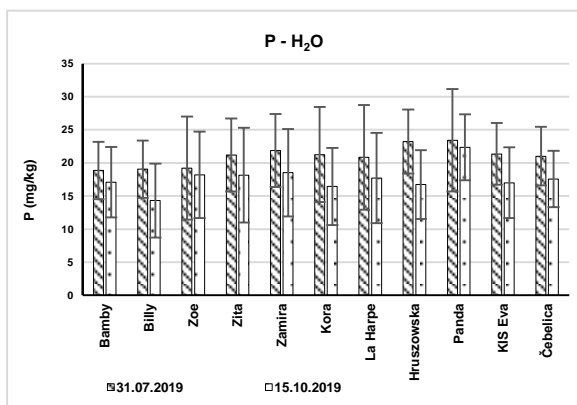
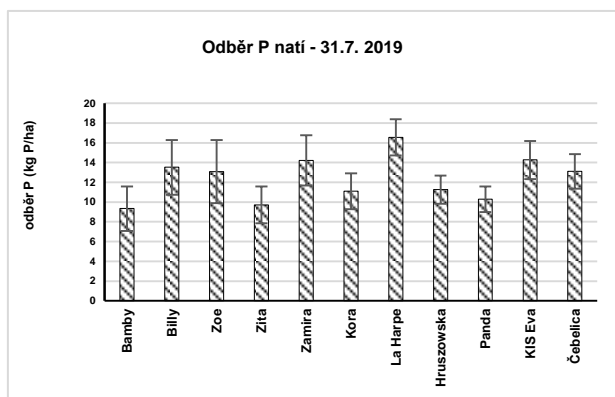
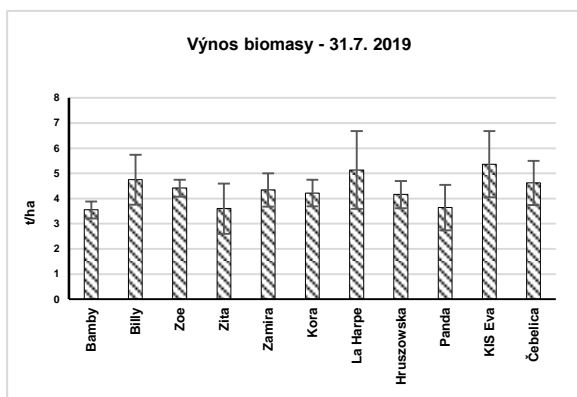
V ČR je v současné době přes 15 % celkové zemědělské plochy v registru půdy LPIS vedených v ekologickém režimu hospodaření. Z čehož 90 % je v LFA. V rámci nových Strategii EU je plán mít do roku 2030 25 % zemědělské plochy v ekologickém režimu hospodaření. Z toho důvodu je podstatné mít k dispozici informace o jednotlivých odrůdách plodin, protože výběr odrůdy je v EZ jedním z nejvýznamnějších aspektů dosažení požadovaného výnosu. Rozdíl ve výběru odrůdy mezi konvenčním a ekologickým zemědělstvím je hlavně v přístupu k některým operacím a ochraně v průběhu vegetace. Z důvodu tlaku na snižování používání pesticidů v konvenčním hospodaření, jsou ve výběru odrůdy v obou systémech důležité resistance k chorobám a škůdcům. U EZ je velmi důležitá rezistence k chorobám přenosných osivem. Dalšími požadavky na odrůdu mohou být rychlý počáteční růst v raných fázích k potlačení plevelů, resistance/tolerance k mechanickému zpracování, které se provádí k odplevelování, ale i k podpoření mineralizace živin v půdě nebo tolerance k poléhání. Navíc, odrůda musí splňovat požadavky, které vycházejí z platných zákonů ČR a Nařízení EU. Jedním z nich je zákaz GM technik použitých ve šlechtění odrůdy.

V rámci projektu EU Horizon 2020 ECOBREED, jsou vedeny víceleté polní pokusy s 11 odrůdami pohanky obecné ke zhodnocení schopnosti zpřístupnění fosforu v půdě z nedostupných forem pro následnou plodinu. První rok pokusu (2019), jehož výsledky jsou zde prezentovány, byl pokus založen na ekologickém pozemku VÚRV v Praze Ruzyni. Vzorky nati a půdy se odebíraly ve dvou termínech – v plném kvetení a ve sklizni. Cílem pokusu je zhodnocení rozdílů v obsahu fosforu v nati, v půdním roztoku a půdě. Pro potvrzení zvýšeného příjmu fosforu byl hodnocen i pokus přihnojený dvěma fosforečnými hnojivy, které jsou certifikovány pro EZ.

Prvotní výsledky jsou uvedeny v příložených grafech. Nejvyšší nárůst biomasy v době plného kvetení byl zjištěn u slovinské odrůdy KIS Eva (5,3 t/ha) a nejmenší u rakouské odrůdy Bamby (3,5 t/ha). Nejvyšší odběr fosforu nati byl nalezen u francouzské odrůdy La Harpe (16,5 kg P/ha). V půdním vodním výluhu byl zaznamenán nižší obsah fosforu v době zralosti. Vyšší obsah byl nalezen po polské odrůdě Panda (23,4 mg P/kg) a nejméně po rakouské odrůdě Bamby (18,8 mg P/kg). Obsah fosforu ve vodním výluhu souvisel s nárůstem hmoty rostlin jednotlivých odrůd, a tím i odběrem fosforu, kdy při jeho vyšším odběru rostlinami, byl zjištěn nižší obsah P ve vodním výluhu a naopak. Obsah fosforu ve vodním roztoku půdy představuje snadno přístupné živiny pro rostliny.

U odrůd pohanky hodnocených v přihnojené variantě, byly nalezeny rozdíly jak mezi odrůdami, tak mezi použitými hnojivy. Pokusy pokračovaly i v roce 2020 a budou vyhodnoceny v následujících měsících.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 771367.



Greening Policy in Germany

MIKE TAYLOR

*Limagrain GmbH, Salder Strasse 4, 31226 Peine-Rosenthal, Germany,
mike.taylor@limagrain.de*

Nitrate and phosphate run-off from human activity are causing problems for safe drinking-water supplies and leading to eutrophication in rivers, lakes and seas and to coastal hypoxia in Europe and worldwide. Dramatic drops in bird and insect populations and loss of bio-diversity in Europe over the past 40 years are also causes for concern.

As a result of public pressure, the EU has formulated Greening proposals to reduce nitrate and phosphate run-off from agriculture, reduce the use of pesticides by 50% and increase bio-diversity.

In Germany, the Federal Environmental Agency, has identified areas where nitrate and phosphate run-off is causing concern. These are the so-called red zones. Currently little consensus can be found between the Federal Environmental Agency, farmers, and the drinking-water authorities on the extent of the red zones.

New nitrogen fertilizer regulations in Germany aim to reduce the amount of nitrate used by agriculture to levels which will secure sustainability in the future. The amount of nitrate used in wheat will depend on the yield level of the fields and on the baking-quality of the varieties being grown. At 80,0 dt/ha an E quality variety will be allowed 260 kg/ha and a C quality variety only 210 kg/ha (based on N-min). The red zones will be allowed 20% less than this. A nitrate balance will be required from farmers for all arable fields in the future.

The amount of nitrogen fertilizer being bought by farmers has fallen in the last few years already. e.g. Lower Saxony from around 280,000 t between 2015-16 to 211,000 t between 2018-2019.

In Denmark, which introduced strict nitrogen restrictions much earlier, the effects on crop yield and protein content were not seen immediately, but rather cumulatively over a number of years as reserves of nitrogen in the soil became depleted. Restrictions are now being carefully relaxed and the effects observed.

According to publications from the Bundessortenamt (Federal Variety Office) in Germany variety choice should play the major role in disease (and pest) control in crops in the future. In practice, the emphasis will be on integrated control with a reduction in the number of spray applications and in dose rates. The current trend is towards delaying fungicide applications, concentrating on later applications just before, or around heading time.

Since the introduction of efficient insecticides in the 1970's farmers have had an easy solution to insect pests. With a more limited range and availability of insecticides in the future, they will have to think more carefully. Genetic solutions are already available for some important insect pests, but more breeding work must be done in the future. Also, biological control methods and pheromones may offer alternatives to the current insecticides.

Lower nitrate applications in wheat will certainly reduce protein levels in wheat, leading to possible difficulties in obtaining sufficient quantities of baking-quality wheat for the millers and bakers. Even if the supply of high-protein wheat becomes difficult or uneconomic, it should be possible to maintain the current baking quality by looking more to Wet Gluten Content (=functional protein), but this again would require more thought and some degree of separate variety storage. Also, farmers could turn to

varieties with a higher protein-yield (Grain Protein Deviation) and using the yield-protein regression line, breeders can select for higher “nitrogen efficiency” if the market requires it. The industry could also adapt the baking technology to lower protein levels. The next few years will show if purchasing policy, chemistry and technology or breeding will be the preferred option for the end-user industry.

At the same time as the EU is aiming for Greening and extensivising agriculture, the increasing world population requires ever higher food production. For this, an increase in the intensity of agricultural production supported by artificial fertilizers and pesticides will be necessary. At the same time, increasing salinification with rising sea-levels and drought and flooding (often caused by deforestation) are putting increased pressure on global food production. This is a paradox and dilemma that we have to face in the future.

Krátká sdělení:

Trend teplot, srážek a výnosů ozimé pšenice na ŠS Úhřetice

Dašková L., Parchanská P.
Selgen, a.s.

Šlechtění ozimé pšenice pro ekologické zemědělství Porovnání výnosu a obsahu bílkovin v ekologickém, neošetřeném (bez fungicidů) a intenzivním prostředí

Hájková, K.¹; Horčíčka, P.²; Veškrna, O.¹; Zrcková, M.
¹Selgen, a.s.; Šlechtitelská stanice Stupice; ²Výzkumné centrum SELTON, s.r.o.

Náchylnost ozimých pšenic k porůstání

Honzíček, F.
Výzkumné centrum Selton, s.r.o

Zvyšování efektivity ošetření osiva pšenice chladným plazmatem pomocí přidávání dusíkatých látek a vody během procesu

Ježek, S.¹; Čurn, V.²; Horčíčka, P.³; Veškrna, O.¹; Jozová, E.²
¹Selgen, a.s.; Šlechtitelská stanice Stupice; ² Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích; ³Výzkumné centrum SELTON, s.r.o.
jezek@selgen.cz

Laboratorní hodnocení klíčivosti pšenice

Jirásková K.¹; Vohradníková M.²
¹ŠS Úhřetice Selgen a.s.; ²Výzkumné centrum Selton s.r.o.

Virus žluté zakrslosti ječmene na ozimé pšenici

Škarýd, V.; Veškrna, O.; Ježek, S.; Horčíčka, P.
Výzkumné centrum SELTON, s.r.o.

POZNÁMKY

POZNÁMKY

SELTON



VÚRV
Výzkumný ústav
rostlinné výroby



Pro účastníky semináře vydal

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
Praha 6 – Ruzyně
<https://www.vurv.cz/>

Českomoravská šlechtitelská a semenářská asociace
Zelený pruh 99
140 02 Praha 4
tel: +420 228 225 451
e-mail: office@cmssa.cz
<http://www.cmssa.cz>

Počet výtisků: 40 ks

Texty příspěvků neprošly jazykovou úpravou

©Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
ISBN 978-80-7427-343-8

