



národní
úložiště
šedé
literatury

Zpráva za vědeckovýzkumnou činnost Chmelařského institutu s.r.o., Žatec v roce 2011

Patzak, Josef
2012

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-151741>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 25.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .

Zpráva za vědeckovýzkumnou činnost v roce 2011

Vědeckovýzkumná činnost byla řešena v souladu s úkoly a oblastmi rozvoje stanovené představenstvem Svazu pěstitelů chmele ČR, schválenými výzkumnými projekty Národní agentury pro zemědělský výzkum (NAZV) MZe ČR, Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO), Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT), Grantové agentury ČR (GAČR) a přiznanými podpůrnými programy MZe ČR pro rok 2011. Dosažené výsledky byly formou výročních a závěrečných zpráv oponentně projednány na jednotlivých vědeckých radách řešitelských pracovišť. V této zprávě jsou uvedeny stručné výsledky jednotlivých projektů dosažené v roce 2011. Dále pak výsledky koncepce rozvoje výzkumné organizace, navrhované projekty do jednotlivých soutěží a jejich úspěšnost. Zpráva je doplněna publikační činností a výstupy.

Zprávy za projekty NAZV MZe ČR

QH72163 Hodnocení genofondu jabloní (*Malus x domestica*) molekulárně genetickými metodami. (2007-2011)

Odpovědný řešitel: Ing. Josef Patzak, PhD.

Nositel: VŠÚO Holovousy

Spoluřešitelé: Chmelařský institut Žatec

Řešení projektu probíhalo v souladu s časovým plánem a dle schválených metodických postupů. Na řešení se podíleli všichni členové řešitelského týmu. Všechny naplánované a schválené aktivity pro rok 2011 byly v plném rozsahu uskutečněny. V rámci plánovaných aktivit byl ve VŠÚO Holovousy s.r.o. zajištěn dobrý agrotechnický stav výsadeb. V průběhu roku byly prováděny standardní agrotechnické zásahy. V zimních měsících byl proveden řez a v létě doplňkový řez. V průběhu vegetace byla provedena základní agrotechnická opatření. Aplikace herbicidů v příkmených pásech proběhla 4krát a sežínání trávy 14krát. Aplikace přípravků proti chorobám a škůdcům byla prováděna na základě signalizace. Výsadba byla hnojena v květnu na základě půdních rozborů a v průběhu vegetace kapalnými hnojivy na list. Na podzim byla provedena aplikace nástrah na hraboše polního v důsledku přemnožení.

Byl vybrán soubor tržních, lokálních a krajových odrůd jabloní (celkem 20 položek) pro molekulárně genetické metody. Byl charakterizován soubor 20 odrůd jabloně z hlediska pěstitele. Jednalo se o 6 vegetativních a 28 plodových charakteristik.

Z vybraných genotypů jabloní byla vyizolována DNA pomocí SDS izolační metody (Goulão et al., *Euphytica* 119: 259-270, 2001). Vysokomolekulární DNA byla využita pro molekulárně-genetické analýzy v rámci dalších aktivit.

Na vzorcích DNA vybraných genotypů jabloní byla provedena molekulárně genetická analýza SSR markerů dle popsané metodiky. Amplifikovaný polymorfismus SSR markerů mezi vybranými odrůdami jabloní byl shodný s výsledky z minulých let a výsledky analýz byly zahrnuty do statistického zpracování analýzy genetické příbuznosti z minulých let. Nově odebrané odrůdy byly shlukovány se svými mateřskými komponenty: Orion (Golden Delicious x Otava), Opál (Golden Delicious x Topaz) a Kordona (McIntosh Wijcik x Florina). Špatné označení původních vzorků bylo zjištěno u 4 odrůd jabloní a analýza genetické příbuznosti nově odebraných vzorků to potvrdila, když odrůdy Rozela (Vanda x Bohemia), Lysgolden (mutace Golden Delicious), Delikates (James Grieve x Cortland) a Cox Pomona

(Ribstonské x Blenheimská reneta (Coxova reneta)) tak byly shlukovány se svými mateřskými komponenty. U odrůdy Resista byly zjištěny dva rozdílné genotypy.

Dále na vzorcích DNA vybraných genotypů jabloní byla provedena molekulárně genetická analýza markerů rezistence k strupovitosti (*Venturia inaequalis* CKE.) a padlí (*Podosphaera leucotricha*) dle popsané metodiky. V analýzách byly detekovány amplifikované produkty molekulárních markerů jednotlivých genů rezistence ke strupovitosti (Vf, Vr a Vh) u 16 nově vybraných odrůd a 21 původních genotypů nutných ke srovnávací analýze (Příloha č.5). Gen rezistence ke strupovitosti Vf byl detekován v dosud netestovaných odrůdách Opál, Orion a Kordona a v již testovaných rezistentních odrůdách Blaník, Rozela, Resista a Gavin. V molekulárních analýzách nebyly detekovány amplifikované produkty molekulárních markerů genů rezistence Vm a Vbj a padlí (Plw, PII a Pld). Molekulárně genetické analýzy potvrdily špatné označení původních vzorků 4 odrůd jabloní (Rozela, Lysgolden, Delikates a Cox Pomona) a existenci dvou rozdílných genotypů odrůdy Resista v genetických zdrojích jabloní.

Byly celkově charakterizovány vybrané genotypy (celkem 273) kolekce genetických zdrojů jabloní molekulárně genetickými metodami. Bylo provedeno statistické vyhodnocení genetické příbuznosti všech vybraných genetických zdrojů a zmapována molekulárně biologická biodiverzita jabloní a genové zdroje rezistence v ČR. Výsledky jsou shrnuty v redakčně upravené závěrečné zprávě, publikovány v odborném tisku. Dále byla rozpracována certifikovaná metodika shrnující dosažené výsledky pro uživatelskou praxi.

QH81049 Integrovaný systém pěstování chmele. (2008-2012)

Odpovědný řešitel: Ing. Karel Krofta, PhD.

Nositel: Chmelařský institut Žatec

Spoluřešitelé: ČZU Praha

Projekt QH81049 „Integrovaný systém pěstování chmele“ byl v roce 2011 rozpracován v sedmi aktivitách. Výsev zeleného hnojení v rámci aktivity A01 se uskutečnil v jarním i letním termínu na dvou lokalitách a 5 variantách (oves setý + vikev setá, sléz krmný, trvalá travní směs a směs pro opylovače). Výnosy suché nadzemní hmoty se u jarních výsevů pohybovaly v rozmezí 9,8 až 16,1 t/ha, u letních v intervalu 3,1 až 6,4 t/ha. Pokus s trvalým zatravněním byl v roce 2011 založen na dvou lokalitách (Stekník, Kozojedy) směskou: jílek italský, jetel plazivý, jetel kardinál, jetel luční. Porost byl založen i na nízké konstrukci na Stekníku. V říjnu 2011 byly podplodiny zmulčovány zařízením, které řešitelský tým navrhl ve spolupráci s výrobcem zemědělské techniky (Ostratický spol. s r. o., Týnec u Břeclavi) a jehož originální koncepce do chmelnic je t. č. v řízení o zapsání užitého vzoru do rejstříku u Úřadu průmyslového vlastnictví. V roce 2011 pokračovalo měření fyziologických procesů u rostlin chmele v rámci aktivity A03. V rámci aktivity A04 byla na experimentální chmelnici v Rybňanech ověřována účinnost syntetického atraktantu PredaLure (metyl salicylate). V rámci další aktivity byl ověřován fungicidní účinek hnojiva FarmFos na primární a sekundární infekci peronosporu chmelové v polních podmínkách. Na vybraných chmelnicích na ÚH ve Stekníku vyznačujících se každoročně problémy s poronosporou byl v roce 2010 založen pokus s alternativním způsobem ochrany proti primární a sekundární infekci peronosporu chmelové. Aplikací hnojiva FarmFos 44 se zvyšuje přirozená odolnost rostlin k houbovým patogenům. K dosažení vysoké účinnosti pro eliminaci primární infekce byla provedena dvě ošetření. Zatímco v případě chmele ošetřovaného v průběhu vegetace FarmFosem bylo v průměru 90% hlávek v době hodnocení (01.09. 2011) prosto jakýchkoliv příznaků poškození peronosporou, v případě chmelových rostlin ošetřených standardním konvečním způsobem bylo v této kategorii zaznamenáno pouze 51-79 V rámci aktivity A07 byly stanoveny rozpadové křivky 4 účinných látek pesticidů, které byly v uplynulých letech nově zavedeny

do chemické ochrany chmele. Jedná se o tyto látky: azoxystrobin (Ortiva 25 WG), flonicamid (Teppeki 50 WG), thiamethoxam (Actara 25 WG) a spirotetramat (Movento). Počáteční množství jsou u některých účinných látek řádově desítky ppm. Účinné látky se časem poměrně rychle odbourávají, takže po 3 týdnech po aplikaci byl v listech detekován jen azoxystrobin. Při sklizni byly ve hlávkách detekována pouze rezidua azoxystrobinu ve výši 0,75 ppm.

QH81052 Vývoj molekulárně-genetických markerů pro moderní šlechtění a genové inženýrství chmele (*Humulus lupulus*) založených na systému genomových a expresních knihoven. (2008-2012)

Odpovědný řešitel: Ing. Josef Patzak, PhD.

Nositel: Chmelařský institut Žatec

Spoluřešitel: BC AVČR ÚMBR České Budějovice

Řešení projektu probíhalo v souladu s plánem a podíleli se na něm všichni členové řešitelského týmu. Všechny plánované aktivity pro rok 2011 byly v celém rozsahu splněny. V rámci plánovaných aktivit byly hybridizačním skríníngem cDNA knihovny a EST databázi charakterizovány sekvence 5 chmelových faktorů bZIP a 3 chmelových faktorů WRKY. U TFs typu bZIP byly již dříve charakterizovány HlbZIP1 a 2. Analýzou sekvenčních oblastí byly získány parametry predikovaných proteinů. U tří sekvenčně příbuznějších faktorů (HlbZIP1, 3 a 4) se jedná o bílkoviny mající charakter slabě kyselých bílkovin bZIP TF, TF HlbZIP2 má podle sekvence charakter basicke bílkoviny. HlbZIP5, nejméně příbuzná sekvence má nejnižší pI 4.52. Hydrofobicita uvedených TFs kolísá od indexu 0.58 u HlbZIP2 do silně hydrofilní bílkoviny HlbZIP3. Z hlediska analýzy konzervovaných motivů byl zjištěn konzervovaný konsensus motiv, který je charakteristický pro všechny dosud charakterizované faktory. Jedná se o sekvenci K/RxRRM/QxxNRE/DS/AAxRSR/GE/RRJQ/KAMxxE/DLE. U faktorů WRKY byly kromě HIWRKY1 charakterizovány další dva faktory (Příloha č.1C). Zatímco HIWRKY1 a 2 jsou bazické proteiny se střední hydrofobicitou a průměrným obsahem alfa helixové sekvence, HIWRKY3 který je nejméně příbuzný oběma TFs je dle našich výpočtů hydrofilní a slabě kyselý protein. U všech chmelových TFs lze identifikovat konzervativní motiv obsahující sekvenci WRKY. Tato sekvence je následující: WRKYGQKxxK/RxxxRRxYF/YR/KC. Fylogenetické analýzy příbuznosti jednotlivých TFs s jinými TFs z různých rostlinných druhů ukazují, že jednotlivé faktory, ač mají některé podobné vlastnosti, budou nejspíš reprezentovat nezávislé rodiny a z toho lze také soudit na různé funkce. Z analýz možných interakcí jednotlivých TFs s promotorovými oblastmi byly velice zajímavé získané výsledky pro TF HIWRKY1. Bylo jednak zjištěno, že HIWRKY1 specificky aktivuje promotor pro OMT1 a že tato aktivita se podstatně zvyšuje při účasti chmelového faktoru HIWDR1. Naopak k mírnému snížení aktivity dochází za přítomnosti overexprimovaných faktorů HIMYB1 a HlbZIP1, a k podstatné supresi za přítomnosti faktoru HIMyb7a sHIMyb3.

Připravené filtry s BAC klony byly hybridizovány s jednotlivými cDNA fragmenty transkripčních faktorů (HlbHLH2, HIMyb1, HIMyb2, HIMyb3, HIMyb7, HIWDR1) a také enzymu prenyltransferázy (PrT). Pro sondy genů HlbHLH2, HIMyb3 a HIWDR1 se nám nepodařilo získat hybridizující klony. Zde se může jednat o nedostatek použité knihovny, jež na základě velikosti genomu chmele vykazuje pouze 14 % pokrytí genomu. V ostatních případech se nám podařilo lokalizovat pozitivní klony. Na těchto klonech jsme provedli sekundární skríníng získaných pozitivů pomocí PCR se specifickými primery a druhého kola bakteriální hybridizace v menším měřítku (cca desítek klonů). U HIMyb1 byla identifikována jedna silně pozitivní kolonie, potvrzená specifickým proužkem při PCR analýze. Sekundární skríníng HIMyb2 identifikoval 7 pozitivů, z nichž jsme pomocí Southernova blotu PCR

produktů identifikovali dva klony se silným specifickým produktem. Southern blot PCR produktů 14 nejsilněji hybridizujících kolonií s HlMyb7 sondou pomohl identifikovat dalších pět klonů vhodných pro sekvenaci. V tomto případě byl jako sonda použit 3' fragment cDNA HlMyb7 pro zvýšení specificity a odfiltrování příbuzných genů, které ve vysoké četnosti hybridizovaly s cDNA sondou úplné délky. Ze získaných pozitivů jsme vybrali 6 na sekvenaci pomocí technologie NGS (Next Generation Sequencing) na platformě GS-FLX Titanium, prováděné komerčně u fy MacroGen (Seoul, Korea). Jedná se o OMT (č.sbírký 3351; získáno v předchozím skríníngu v roce 2010), HlMyb1 (3770), HlMyb2 (3773 a 3774) a HlMyb7 (3777 a 3778). V případě PrT jsme nedetekovali specifické proužky a v sekundárním skríníngu 21 klonů hybridizovalo pouze slabě. Na základě signálů primárního skríníngu jsme však dva nejintenzivnější klony (č. sb. 3775 a 3776) zařadili mezi sekvenované kvůli významnosti tohoto enzymu pro produkci sekundárních metabolitů. Na vzorcích DNA vybraných genotypů chmele byla provedena molekulárně-genetická analýza intronů, 5' a 3' UTR získaných transkripčních faktorů HlbZIP a HIWRKY podle popsané metodiky z cílem nalézt variabilní lokusy. Genomová struktura již dříve charakterizovaných TF HlbZIP1 a 2 odhalila 2 introny a alternativní splicing u HlbZIP1. U nově získaných bZIP faktorů obsahoval 2 introny též HlbZIP5, 5 intronů HlbZIP4 a intronové sekvence HlbZIP3 se nám zatím nepodařilo získat. U HIWRKY faktorů, již dříve charakterizovaný HIWRKY1 neobsahoval žádný intron, ale delece/inzerce v 3' UTR oblasti. U nově získaných WRKY faktorů obsahoval 4 introny HIWRKY2 a 2 introny HIWRKY3. Analýza polymorfismu sekvencí mezi vybranými genotypy chmele ukázala, že sekvence mnoha transkripčních faktorů jsou u chmele konzervované a nevariabilní. Naopak rozsáhlý amplifikovaný polymorfismus 3' UTR oblasti HIWRKY1 byl prokázán již v roce 2010. Sekvenční polymorfismus byl nalezen v 5' UTR oblasti a CDS též u HlbZIP3, avšak zjištěné varianty se vyskytovaly ve všech genotypech. V CDS šestého exonu HlbZIP4 byl nalezen amplifikovaný polymorfismus mezi vybranými genotypy chmele (Příloha č.4), využitelný pro molekulárně-genetické markerování variability.

Pomocí technologie NGS (Next Generation Sequencing) na platformě GS-FLX Titanium (MacroGen, Seoul, Korea) byly získány sekvence 8 BAC klonů. Celkem tak bylo získáno 745 kb genomové sekvence obsažené celkem v 60 296 665 přečtených bází. Takto obsáhlá informace není ještě zcela zanalyzována a probíhá identifikace a selekce vhodných sekvencí pro vývoj molekulárních markerů. Návrh a příprava amplifikačních primerů a následná analýza sekvenční variability na vzorcích DNA vybraných genotypů chmele bude provedena v roce 2012. Výsledkem bude amplifikovaný polymorfismus variabilních lokusů mezi vybranými genotypy chmele, jež budou vhodné k molekulárně-genetickému markerování.

Na 68 vybraných genotypech chmele ze světového sortimentu, u kterých byly charakterizovány morfologické, fenologické a chemotaxonomické znaky v rámci řešení projektu, byly provedeny molekulárně-genetické analýzy z cílem nalézt možné korelace potenciálních molekulárně-genetických markerů s hospodářskými znaky chmele. Pro tuto analýzu bylo nutné nejprve provést korelační analýzu závislosti jednotlivých znaků v rámci souboru genotypů. Tato analýza prokázala, že některé znaky jsou ve velice těsné závislosti, jako je například obsah kohumulonu a kolupulonu (0,8765), obsah alfa hořkých kyselin a poměru alfa/beta kyselin (0,7321) či xanthohumolu (0,6285). Molekulárně-genetická analýza pomocí EST-SSR primerových kombinací, získaných v rámci řešení projektu, prokázala, že existuje určitá korelace mezi některými alelami studovaných lokusů a obsahem alfa hořkých kyselin a xanthohumolu. Jednalo se o geny malé podjednotky geranylgeranyldifosfát syntázy (FJ455406) a námi charakterizovaných 2-C-metyl-D-erythritol-2,4-cyklodifosfát syntázy (HQ734721) a leucoanthocyanidin reduktázy (HQ734722).

Výsledky byly publikovány v odborném tisku a na mezinárodní konferenci IHGC v Lublinu, Polsko, 19-23. června 2011.

QH91164 Využití kryoterapie k ozdravení bramboru a chmele od vybraných patogenů. (2009-2011)

Odpovědný řešitel: Ing. Petr Svoboda, CSc.

Nositel: VÚRV Praha

Spoluřešitelé: Chmelařský institut Žatec, VÚB Havlíčkův Brod

Hlavní pozornost v posledním roce řešení byla věnována stěžejní problematice projektu, kterou je posouzení možnosti kryoterapie na eliminaci virové infekce. Materiály po kryoterapii předané z VÚRV byly namnoženy a provedeno hodnocení zdravotního metodou ELISA a RT-PCR. Byly nalezeny materiály, u kterých byl opakovaně potvrzen bezvirózní stav, potvrzující úspěšnou eliminaci virové infekce. Tyto materiály jsou nyní množeny *in vitro*, následně budou umístěny do technického izolátu a připraveny pro výsadbu na stanoviště a bude provedeno další sledování zdravotního stavu, výnosových parametrů a fenotypového projevu. Podle dosažených výsledků je účinnost termoterapie na eliminaci viru mosaiky chmele (HMOV) činí až 87 % viru mosaiky jabloně (ApMV) 9-33 % směsné infekce ApMV+HMOV 15 %.

QI91B227 Význam beta-kyselin chmele pro české pivo. (2009-2013)

Odpovědný řešitel: Ing. Karel Krofta, PhD.

Nositel: VÚPS Praha

Spoluřešitelé: Chmelařský institut Žatec

Cílem projektu je exaktní zjištění významu β -kyselin chmele pro sensorický charakter Českého piva, vypracování technologie chmelovaru s optimálním využitím sensorických vlastností β -kyselin chmele a vypracování metodiky hodnocení intenzity a charakteru hořkosti pív.

Účelem řešeného projektu je přispět k zachování sensorického charakteru českých piv deklarovaného v chráněném zeměpisném označení "České pivo" na základě nařízení Komise (ES) č. 1014/2008. V roce 2011 byly ve čtyřech plánovaných aktivitách provedeny výzkumné práce směřující k naplnění tří z pěti dílčích cílů projektu a řešena jedna další aktivita, která se vztahuje k DC V003. V roce 2011 byl dopracován unikátní jednoduchý postup přípravy velmi čistého preparátu beta kyselin (99,7 %), který umožňuje přípravu řádově desítek gramů těchto látek. Postup umožňuje přípravu velmi čistých beta kyselin v množství dostatečném pro čtvrt či poloprovazní pivovarské pokusy. V roce 2011 byl postup dopracován z hlediska výtěžnosti a podána přihláška vynálezu (PV 2011-216). Počátkem roku 2012 byl udělen patent č. 303017 na vynález „Způsob přípravy čistých beta kyselin chmele“. Na partnerském pracovišti (VŠCHT Praha, Ústav analýzy potravin) byl vypracován postup HPLC/MS identifikace rozkladných produktů beta-kyselin a provedena analýza konzervovaných vzorků z řešení 2010. Byl dopracován postup izolace beta-kyselin a jejich rozkladných produktů ve sladině, mladině a pivu a stanovení pomocí HPLC/UV detekce. V pokusných várkách s izolátem čistých beta-kyselin byly monitorovány koncentrace a složení rozkladných produktů v mladině a pivu, bylo prováděno metodou fingerprintu chromatogramů s UV detekcí. V rámci vývoje metody sensorického hodnocení hořkosti pív byla připravena série pív chmelených čistým preparátem beta-kyselin, čistým preparátem alfa-kyselin a piva bez chmelení a provedeny sensorické analýzy škály pív s různou intenzitou a charakterem hořkosti. Bylo zjištěno, že transformační produkty beta kyselin dávají pivu nezanedbatelnou příjemnou hořkost s relativně dlouhým dozníváním. Byl zahájen vývoj metody pro stanovení

senzorické hořkosti pív. Na základě senzorických pokusů s modelovými pivy z várek v rámci projektu byl navržen protokol komplexního hodnocení hořkosti. Jako základ pro metodiku hodnocení hořkosti pív byla použita technika hodnocení profilu doznívání hořkosti, kdy po napití je sledován v daných časových intervalech průběh intenzity hořkého vjemu a bylo zařazeno hodnocení charakteru hořkosti ve vybraných intervalech. Postup bude optimalizován v roce 2012. Bylo zjištěno, že pro eliminaci zbytkové senzorické hořkosti je mezi dvěma pivy hodnocenými běžnou deskriptivní metodou nutno kromě sousta a výplachu úst vodou zařadit prodlevu 15 min.

QI111B053: Nové postupy pro využití zemědělských surovin a produkci hlavních druhů potravin zvyšující jejich kvalitu, bezpečnost, konkurenceschopnost a výživový benefit spotřebiteli. (2011-2014)

Odpovědný řešitel: Ing. Karel Krofta, PhD.

Řešitelský tým: VŠCHT Praha, Chmelařský institut Žatec, VÚM Praha, VÚPS Praha, VÚP

Projekt byl v prvním roce řešení rozdělen na 12 dílčích úkolů (aktivit) podle typu výzkumné práce a komoditního zaměření úkolů. Všechny schválené aktivity byly v průběhu roku 2011 úspěšně řešeny a rozpracování jednotlivých úkolů odpovídá celkovému plánu projektu. V průběhu řešení se neobjevily žádné významnější překážky, jež by zabraňovaly dalšímu úspěšnému řešení. Na základě uvedených výsledků a dalších připravených prací je možno oprávněně předpokládat splnění všech zadaných cílů projektu. Na základě dosažených výsledků a v souladu s celkovým harmonogramem projektu bylo na rok 2012 navrženo 14 nových aktivit v podobné struktuře jako v roce 2011. Chmelařský institut se v roce 2011 podílel na řešení aktivit 1105 a A1106. Jejich výsledkem je rozsáhlý soubor dat o obsahu xanthohumolu v českých chmelech ze sklizní 2010 a 2011. Výsledky analýz poskytly nezbytné informace pro výběr odrůdy chmele, která bude použita pro extrakci v navazujících etapách řešení projektu. Získaná data z analýz dále poskytla nezbytné informace pro provedení bilance xanthohumolu při stávajícím stavu chmelení pív před provedením technologických úprav varního postupu a technologie chmelení.

Zprávy za projekty MPO ČR

FR TI1/012 Vývoj odrůdy Vital pro zemědělství, pivovarství a farmacii. (2009-2013)

Odpovědný řešitel: Ing. Karel Krofta, PhD.

Nositel: Chmelařský institut Žatec

Aktivity etapy „*Hodnocení vlivu agrotechnických podmínek na výkonnost a kvalitativní parametry odrůdy Vital v druhém roce po výsazu*“ navazovaly na činnosti realizované v předcházejících etapách. Experimentálními faktory byly: spon rostlin, počet chmelovodičů, počet zavedených rév na chmelovodiči. V průběhu vegetace byla sledována rychlost růstu a časový nástup jednotlivých fenologických fází. Při sklizni byl hodnocen výnos a počet dorostlých rév na chmelovodičích. Ve sklizených hlávkách byly stanoveny obsahy a složení farmaceuticky a pivovarsky cenných látek. Výroba chmelové sadby odrůdy Vital pro podzimní výsadbu zkušební chmelnice probíhala od stadia tkáňových kultur. Následovalo množení mladých rostlin pomocí řízků a dopěstování chmelových rostlin ve sklenících v TU-flor Tušimice. Výsadba zkušební chmelnice byla provedena v říjnu 2011 dle předem připraveného pokusného schématu. Ověřovací pivovarské testy byly provedeny v minipivovarech CHI v Žatci a VÚPS Praha s granulovaným chmelem T90 a CO₂-

extraktem odrůdy Vital ze sklizně 2010. Dále byly zahájeny varní testy v provozním měřítku ve vybraných průmyslových pivovarech. Předmětem testování byly optimální dávka chmelení při 100% i kombinovaném chmelní odrůdou Vital a stanovení vlivu odrůdy na intenzitu a charakter hořkosti piv. Jako srovnávací chmel byl použit Žatecký červeňák a další české hybridní odrůdy (Sládek, Harmonie), ve velkých pivovarech piva z běžné výroby. Testy dlouhodobých testů stárnutí odrůdy Vital v hlávkové i granulované formě ze sklizní 2009 a 2010 byly ukončeny v na začátku v únoru a prosinci 2011. Výsledkem je soubor analytických dat, které charakterizují kvalitu chmele v hlávkové a granulované formě v průběhu 12 měsíců po sklizni. Testy vlivu sušení, granulace a extrakce chmele na obsah pivovarsky a farmaceuticky cenných látek ze sklizně 2011 byly provedeny v poloprovozní komorové sušárně ve Chmelařském institutu v Žatci, provozních pásových sušárnách na ÚH ve Stekníku. Sušící teploty byly nastaveny v rozmezí 45 až 55 °C. Při teplotě 45 °C byla stanovena sušící křivka chmele. Jeden z testů sušení byl proveden přirozeným sušením volně na vzduchu za normální teploty. Průběhy teplot v sušárně a vlhkostí sušícího vzduchu byly kontinuálně monitorovány. Po sklizni byla provedena granulace a následná extrakce chmele oxidem uhličitým v nadkritickém stavu. Během zpracování na chmelové výrobky byly analyticky hodnoceny obsahy a složení farmaceuticky a pivovarsky významných látek. Dlouhodobý test stárnutí byl založen s granulovaným a hlávkovým chmelem odrůdy Vital ze sklizně 2011 a bude probíhat po dobu 12 měsíců.

FR-TI3/376: České biopivo. (2011-2013)

Odpovědný řešitel: Ing. Josef Vostřel, CSc.

Nositel: Chmelařský institut Žatec

Spoluřešitelé: Žatecký pivovar a pivovar Bohemia Regent v Třeboni

V prvním roce řešení (2011) byly realizovány následující etapy:

1. Založení a vyhodnocení polních pokusů s ověřováním vlivu podplodin na populační dynamiku přirozených nepřátel mšice chmelové.
2. Založení a vyhodnocení polních pokusů s predačním účinkem dravého roztoče *T. pyri* v ochraně chmele proti svilušce chmelové.
3. Laboratorní testování vybraných rostlinných zoocidů v ochraně chmele proti mšici a svilušce chmelové a polní pokusy s vybranými bio-insekticidy.
4. Ověření vhodných podplodin ve vztahu ke kvalitě půdy a abundanci užitečného hmyzu.
5. Ověření vybraných organických hnojiv a pomocných látek v rámci systému ekologického pěstování chmele.
6. Ověřovací várky biopiva v minipivovaru Chmelařského institutu v Žatci.
7. Ověřovací várky biopiva na poloprovozní varně VÚPS v Praze.

Zprávy za projekty MŠMT ČR

2B06011 Vývoj genotypů chmele pro biomedicinální a farmaceutické účely. (2006-2011)

Odpovědný řešitel: Ing. Vladimír Nesvadba, PhD.

Nositel: Chmelařský institut Žatec

Řešení projektu v roce 2011 bylo provedeno dle plánované metodiky. Jednotlivé postupy řešení byly provedeny dle plánovaných aktivit, které byly schváleny oponentem i vědeckou radou Chmelařského institutu Žatec. Postup řešení byl rozdělen do 4 aktivit.

Řešení bylo zahájeno od 1.1.2011 aktivitou A111 „Komplexní vyhodnocení získaných potomstev v průběhu řešení projektu“. Od počátku řešení projektu bylo provedeno 138 křížení (kombinační, inzuchtní, konvergentní a testovací). Byly zpracovány a vyhodnoceny všechny získané chemické analýzy z jedinců těchto potomstev na obsah xanthohumolu a DMX. Na základě dosažených výsledků byly stanoveny nejlepší rodičovské kombinace pro získání potomstev s vysokým obsahem xanthohumolu nebo DMX. Celkem bylo získáno 10 rodičovských kombinací, u kterých lze předpokládat, že budou v potomstvu vykazovat požadovaný obsah xanthohumolu a 11 rodičovských kombinací, u kterých lze předpokládat, že budou v potomstvu vykazovat požadovaný obsah DMX.

Od 1.1. 2011 byla řešena aktivita A112 „Komplexní vyhodnocení všech získaných genotypů s vysokým obsahem xanthohumolu nebo DMX“. Všechny získané výsledky v průběhu řešení projektu byly komplexně zpracovány. Celkem byl hodnocen široký soubor 1864 genotypů chmele ze souboru získaných semenáčů, rozpracovaného i nadějného šlechtitelského materiálu. Hodnocení bylo zaměřeno jak na maximální obsahy, tak i na stabilitu obsahu v rámci jednotlivých let. Nejlepší genotypy byly vybrány pro řešení aktivity 113.

Od 3.1. byla řešena aktivita A 114 „Molekulární markérování kvantitativních znaků (QTLs) obsahu xanthohumolu a desmethylxanthohumolu“. Na vzorcích DNA ze 116 jedinců potomstva F1 generace segregujícího křížení Taurus x Sm06 H14 11/167 byly dokončeny molekulárně-genetické analýzy metodami AFLP, STS a SSR. Celkově v molekulárních analýzách bylo použito 32 specifických genových STS a EST-SSR primerových kombinací, které amplifikovaly celkem 59 polymorfních segregujících molekulárních markerů, 16 SSR primerových kombinací, které amplifikovaly celkem 35 polymorfních segregujících molekulárních markerů a 7 AFLP primerových kombinací, které amplifikovaly celkem 32 polymorfních segregujících molekulárních markerů. Výsledky molekulárně-genetických analýz byly zaneseny do databáze jednotlivých molekulárních markerů, která slouží pro mapování DNA markerů kvantitativních znaků (QTLs) obsahu xanthohumolu a desmethylxanthohumolu pomocí speciálního softwaru. Softwarovou analýzou byla vytvořena vazebná mapa 117 molekulárních markerů, rozdělenou do 7 vazebných skupin. Provedenou QTL analýzou byly nalezeny molekulární markery z nejméně výrazným vlivem na obsah xanthohumolu a DMX s pozitivním i negativním účinkem. Potencionální AFLP molekulární markery byly naklonovány a osekvenovány. AFLP markery nepotvrdily svoji specifitu ve formátu STS-PCR. Molekulární marker OMT1-300 pb potvrdil svou vypovídací schopnost i v ostatních genotypech.

Od 1.2. byla řešena aktivita A 113 „Hodnocení vybraných genotypů a výběr nejlepších pro přihlášení do registračních pokusů“. Nejlepší genotypy s požadovaným obsahem xanthohumolu nebo DMX byly dále hodnoceny – výnosový potenciál, popisy rostlin i bonitace hlávek chmele. Tyto důležité odrůdové znaky byly základem výběru perspektivních genotypů pro založení provozního pokusu. Ze souboru 20 genotypů s požadovaným obsahem xanthohumolu bylo vybráno 11 genotypů, které vykazují požadované znaky. Obdobně ze souboru 45 genotypů s požadovaným obsahem DMX bylo vybráno 11 genotypů pro další testování. Ze souboru genotypů s požadovaným obsahem xanthohumolu byly 2 genotypy (5166 a 5196) přihlášeny do registračních pokusů.

Zpráva za projekty GAČR

GA521/08/0740 Molekulární analýza transkripčních faktorů chmelu (*H. lupulus* L.) ve vztahu k biosyntéze lupulinu. (2008-2011)

Odpovědný řešitel: Ing. Josef Patzak, PhD.

Nositel: BC AVČR ÚMBR České Budějovice

Spoluřešitelé: Chmelařský institut Žatec

Projekt byl řešen posledním rokem a v rámci řešení projektu byly identifikovány nové lupulin-specifické transkripční faktory chmelu z rodin Myb, bZIP, bHLH, WDR a WRKY. U klonovaných faktorů byla zkoumána jejich schopnost aktivovat zejména promotory genů majících funkce při biosyntéze prenylovaných chalkonů lupulinu a hořkých látek u chmelu jako chalkon syntáza *chs_H1*, O-metyltransferáza 1 (*omt1*) a valerophenonsyntáza (*Vps*). Byly identifikovány ternární (s-M3B2W1, M2B2W1) a binární (s-M3B2, M2B2, B2W1, M1W1 a WR) interakce těchto faktorů, jakož i schopnost některých TF samostatně aktivovat (s-*HIMy*b3, *HlbHLH2*, *HIMy*b1, *HIWRKY1*, *HlbZip1*) nebo inhibovat (*HIMy*b7) transkripci z odpovídajících promotorů zkoumaných „lupulin-specifických“ genů. Byl vytvořen teoretický model této předpokládané komplexní regulace založené na protein-proteinových interakcích a četných vazebních boxech u studovaných promotorů. Bylo zjištěno, že patogenezí způsobená silným kmenem HSVd vede k „dysregulaci“ některých z uvedených faktorů, zejména s limitujícím účinkem *HlbHLH2*, jehož deficiencie vede v souladu s komplexním charakterem aktivace *Pchs_H1* k inhibici tohoto genu a patrně ke změnám metabolomu chmelu.

V rámci projektu byly dále potvrzeny funkční komplementace důležitých genů chmelu, *HlbHLH2* a *HIWDR1* v heterologním systému u *A. thaliana* a byly získány údaje o pleiotropních efektech chmelových regulačních faktorů u heterologních systémů. Na základě získaných výsledků lze vysvětlit kvantitativní charakter genetické determinace produkce lupulinu, zejména prenylovaných flavonoidů cenných z farmakologického hlediska. V rámci projektu byly získány nové markery zejména charakteru mikrosatelitů pro genotypizaci chmelu, u polymorfismu genů *HIWRKY1* založené na analýze struktury, exprese i funkce zkoumaných genů. V rámci projektu byly získány první transformanty chmele heterologním (*Pap1*) a homologními (s-*HIMy*b3, *HlbHLH1* a *HIWDR1*) transkripčními faktory chmelu s perspektivou další analýzy. Analýza metabolomu u *Pap1* transformantů chmelu ukazuje na možnost jejich využití pro myb biotechnologie. Hlavními cíli projektu bylo izolovat, sekvenčně charakterizovat a funkčně analyzovat v heterologních systémech soubor transkripčních regulačních faktorů chmelu zejména z genových rodin Myb, bZIP a bHLH majících vztah k biosyntéze lupulinu. Získané výsledky byly publikovány v impaktových časopisech a prezentovány na mezinárodních konferencích. Lze konstatovat, že cíle projektu byly splněny.

GA206/09/1967 Analýza omezujícího vlivu xylémového transportu na stav vody a výměnu plynů u rostlin chmele. (2009 – 2012)

Odpovědný řešitel: Ing. Petr Svoboda, CSc.

Nositel: MU PpF Brno

Spoluřešitelé: Chmelařský institut Žatec

Byly zjištěny základní anatomické parametry xylému a souvislosti s fungováním xylému v rostlinách chmele. Výsledky byly publikovány v impaktovaném článku s názvem: Analysis of anatomical and functional traits of xylem in *Humulus lupulus* L. stems.“ Další

podrobnosti k funkční analýze odporu vodivé cesty xylému u chmele s využitím nově vyvinutých metod hodnocení byly shrnuty do rukopisu článku v recenzním řízení v impaktovaném časopise s názvem: „Analysis of xylem vessel resistivity in hop stems“ Byla získána data a vytvořeny závislosti o vlivu hnací síly (rozdílu vodního potenciálu) na rychlost transportu a jeho spolehlivost. Také byla zjištěna závislost mezi vodním potenciálem stonku a mírou narušení vodivosti xylému kavitací. Tyto výsledky byly zatím publikovány v konferenčních příspěvcích a jsou připravovány pro publikaci v časopise. Zjištěny byly také závislosti mezi dostupností vody v půdě, rychlostí transportu v xylému a reakcí průduchů na listech rostlin chmele. Část těchto výsledků byla publikována v recenzovaném národním časopise v článku s názvem: Fyziologické důsledky nedostatku vody na rostliny chmele“.

Byly zjištěny první informace k meziodrůdovým rozdílům v reakci odrůd na sucho a v xylémovém transportu. Část výsledků už byla připravena k prezentaci na konferenci v roce 2012 a po doplnění bude publikována v časopise. Po doplnění datových sad v roce 2012 budou publikovány v impaktovaném časopise společně s dalšími výsledky fyziologických měření.

Mezinárodní projekty EU program EUREKA

LF11008: Vyšlechtění jemných aromatických odrůd českého a anglického chmele vhodných pro pěstování na nízkých konstrukcích s celosvětovým uplatněním při výrobě kvalitního piva (2011-2014)

Odpovědný řešitel: Ing. Vladimír Nesvadba, PhD.

Řešitelský tým: Chmelařský institut Žatec; Wye Hops Limited, Canterbury UK; Philip Davies & Son, Upper Dormington, UK

V roce 2010 byla v Anglii realizována křížení (H19, 20, 21, 22), z kterých bylo získáno cca 19 000 semen. Ke křížení byla vybrána jako samičí rostlina česká aromatická odrůda Osvaldův klon 31, k opylení byly použity anglické samčí rostliny z kolekce unikátního genofondu zakrslých chmelů. Pro křížení, které bylo realizováno v České republice byly z šlechtitelské kolekce vybrány 4 matečné rostliny, které vykazovaly vlastnosti zakrslého chmele (H14, 15, 16, 18). Z volného opylení bylo získáno 3800 semen.

V první polovině března 2011 byl proveden výsev získaných semen do dřevěných truhlíků. Po vzejití rostlin koncem března bylo provedeno přepikýrování rostlin do rašelinových květináčků. Na vzrostlých rostlinách byly v průběhu dubna provedeny umělé infekce padlím chmelovým, kdy na základě míry poškození byla provedena následná selekce. Rostliny, které vykazovaly toleranci vůči této chorobě byly přesazeny do větších pěstebních nádob. U těchto rostlin byla současně sledována odolnost vůči peronospoře chmelové a náchylné rostliny byly před výsazem do připravených pěstitelských stanovišť vyřazeny. Po dobu pěstování rostlin ve skleníku nebylo prováděno chemické ošetřování vůči chmelovým chorobám, ochrana byla zaměřena pouze na chmelové škůdce. Rostliny byly současně přihnojovány kapalnými hnojivy. V květnu byla uskutečněna ve třech lokalitách výstavba chmelnice s nízkou konstrukcí. Vlastní výsadba byla provedena v době od 30.5. do 14.6.2011. Celkem bylo vysázeno 7 102 rostlin, a to 272 ks H14, 544 ks H15, 578 ks H16, 489 ks H18, 1003 ks H19, 2006 ks H20, 2006 ks H21 a 204 ks H22. Hodnocení těchto novošlechtění z hlediska kvalitativních a kvantitativních vlastností bude následně realizováno v roce 2012. V polních podmínkách bylo nutné rostliny zavlažovat, přihnojovat a provádět agrotechnické zásahy.

Dle metodiky šlechtění byly počátkem června vytipovány vhodné rodičovské komponenty pro realizaci křížení. V první fázi byly odebírány samčí květy z čtyř vybraných genotypů, z kterých byl získán pyl pro následné opylování samičích rostlin. Ze šlechtitelského souboru bylo vybráno 12 matečných rostlin, které vykazovaly znaky zakrslého chmele. Sklizeň opylovaných hlávek byla provedena koncem září, následně byl proveden rozbor hlávky a získaná semena byla připravena pro výsev v roce 2012. Celkový počet získaných semen cca 22 000. Semena byla uložena do mrazicího boxu.

Na základě spolupráce s Anglií bylo s předstihem v roce 2009 realizováno první křížení za účelem získání rostlin vhodných pro pěstování na nízkých konstrukcích. Ke křížení byly vybrány jako samičí rostliny české odrůdy, a to aromatická odrůda Osvaldův klon 31 (H 38,39), vysokoobsažná odrůda Agnus (H 36) a německá odrůda Taurus (H 37). K opylení byly použity samčí rostliny z Anglie, které vykazují kvalitativní vlastnosti charakteristické pro rostliny pěstované pro nízké konstrukce. Z těchto křížení bylo získáno 9 000 semen, které byly vysety v lednu roku 2010. V červnu byl proveden výsaz 3400 semenáčů. První hodnocení rostlin bylo uskutečněno v roce 2011. U všech rostlin byly sledovány kvalitativní znaky, na základě kterých byla provedena následná selekce rostlin, s cílem získání novošlechtění, které by odpovídalo požadavkům pro pěstování na nízkých konstrukcích. Hlavní důraz byl kladen na délku internodií, na délku a postavení plodonosných pazochů, vzrůst a odolnost vůči chorobám. Z celkového souboru bylo pro další sledování vybráno 114 novošlechtění. U těchto novošlechtění byly následně provedeny předsklizňové popisy, byla hodnocena barva révy, počet rév, délka a postavení plodonosných pazochů, velikost hlávek a odolnost vůči chorobám a škůdcům chmele. U vybraných nadějných genotypů byla provedena ruční sklizeň a stanoven výnos na rostlinu. Po usušení byl u všech vzorků proveden obchodní posudek a chemická analýza. Na základě hodnocení pro další sledování bylo vybráno 6 nadějných genotypů, které budou v roce 2012 namnoženy a vysazeny do šlechtitelských porostů. Všechny nadějně genotypy byly získány z potomstva H38, dva z nich vykazují vysoký výnos (2kg čtvrtého chmele z rostliny), který je na úrovni 2,5 t/ha. Současně byly pro tento projekt vysazeny i semenáče z Anglie, které vykazují v anglických podmínkách citlivost k peronospoře chmelové. Vzhledem k tomu, že v českých podmínkách je nižší infekční tlak i jiné rasy této choroby, lze předpokládat, že mohou být vhodné pro pěstování v podmínkách České republiky. V roce 2011 byly provedeny i rozborů rostlin pro nízké konstrukce.

Z několika desítek chmelových odrůd i rozpracovaných novošlechtění (nízké i vysoké konstrukce) byly izolovány silice destilační metodou. Složení silic bylo určeno pomocí kapilární plynové chromatografie ve spojení s hmotnostním detektorem. Identita složek chmelových silic byla určena pomocí shody elučních časů analytických standardů čistých látek a pomocí hmotnostních spekter (porovnání s knihovními standardy). Na základě porovnání analytického složení i senzorického hodnocení silic a s pomocí literárních údajů bylo formulováno pět charakteristických vůní: ovocná/fruity, květinová/floral, citrusová/citrus, bylinná/herbal, kořeněná/spicy - jako základních komponent celkového aroma chmelových silic.

Získání vysokomolekulární DNA z vybraných genotypů: Dle metodiky byla vyizolována vysokomolekulární DNA z mladých listů následujících genotypů chmele:

- 1) Nízké odrůdy: First Gold, Herold, Boadicea, novošlechtění 5021, původní zakrslý samčí genotyp
- 2) Kontrastní odrůdy: Osvaldův klon 31, Sládek, Admirál, Phoenix

Pomocí bioinformatického softwaru byly nalezeny v dostupných databázích DNA sekvencí následující sekvence genů syntézy fytohormonů a regulačních faktorů: adenylate isopentenyl transferase, auxin/IAA responsive factors, IAA glucosyl transferase, zeatin O-glucosyl transferase, cytokinin dehydrogenase, ethylene overproducer, ethylene

responsive factors, 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) synthase, short chain alcohol (ABA) dehydrogenase, jasmonic acid carboxyl methyltransferase, gibberelin 2 synthase. Ze získaných sekvencí genů byly navrženy primery PCR reakcí (dle metodiky), jež budou využity pro PCR a RT-PCR molekulárně-biologické analýzy v rámci řešení dílčích cílů.

Za účelem výběru typů pletiv vhodných pro molekulárně-biologické analýzy exprese genů byla ve spolupráci z ÚEB AVČR v Praze provedena pilotní analýza obsahu fytohormonů. V analýzách se prokázalo, že místy syntézy fytohormonů jsou mladá pletiva (meristém, mladé listy) a naopak k degradaci dochází ve starých pletivech (staré listy). Proto tyto pletiva budou využita pro izolace RNA z vybraných genotypů chmele v rámci řešení dílčích cílů.

V současné době je pro realizaci projektu založeno 6 nízkých konstrukcí o celkové ploše 3,5 ha. Dále je využívána plocha ve sklenících a pařnicích, kde se pěstují semenáče, provádí se umělé infekce na odolnost k houbovým chorobám a je připravován sadbový materiál nadějných genotypů.

Časový postup, metodika a cíle plnění jsou v souladu s plánem projektu. To zaručuje pokračování řešeného projektu v roce 2012. Dílčí výsledky byly prezentovány v zahraničí na konferencích (Polsko a Slovensko), na chmelařském kongresu a byla realizována přednáška na UCM v Trnavě. Výsledky a práce projektu jsou využívány i pro výuku střední zemědělské školy v Žatci.

program Leonardo Da Vinci

2010-1-SI1-LEO05-01608: Program celoživotního vzdělávání v oboru chmelařství (Chmelařská škola LdV) (2010-2012)

Odpovědný řešitel: Ing. Josef Patzak, PhD.

Řešitelský tým: Inštitut za hmelaarstvo in pivovarstvo Slovenie, Žalec, Slovinsko; Etablissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricoles, Obernai, Francie ; Chmelařský institut Žatec, Comité International de la Culture du Houblon, Brumath, Francie; Šolski center Slovenske Konjice – Zreče, Slovenske Konjice, Slovinsko; MK projekt, Rogaška Slatina, Slovinsko

Hlavním cílem projektu je vypracovat systém celoživotního vzdělávání v oboru chmelařství pro Slovinskou republiku. V rámci mezinárodní spolupráce bude provedena analýza stávajícího sekundárního vzdělávání v EU, možnosti transferu inovací a příprava vhodných tréninkových programů pro chmelařskou a zemědělskou veřejnost. Projekt je řešen pro výchovu chmelařských odborníků ve Slovinsku, a proto je většina činností spjata se slovinskou stranou. V rámci řešení projektu v roce 2011 byl uspořádán společný míting o popstupu prací 3.- 4.2.2011 v Portoroži,

Dotační tituly MZe ČR

3.b. Podpora prostorových a technických izolátů množitelského materiálu ovocných plodin, révy vinné a chmele se zaměřením na uchování zdravého genetického materiálu v zájmu udržení biologické rozmanitosti odrůd na území České republiky

Odpovědný řešitel: Ing. Petr Svoboda, CSc.

Technický izolát

Technický izolát (TI) chmele byl uveden do provozu v roce 2002. Byl vybudován v prostorech skleníků a pařníků na ploše 400 m². Vybudován byl s finanční podporou Ministerstva zemědělství ČR v rámci přípravy ČR na vstup do Evropské unie. Vzhledem k nezbytnosti bezpečně uchovat umístěný rostlinný materiál je vstup do vlastního Technického izolátu řešen jako dvojitý s mírným přetlakem.

Technický izolát je rozdělen do dvou částí. V první skleníkové je soustředěn výchozí množitelský materiál povolených odrůd chmele v celkovém počtu 490 rostlin. V kultivační místnosti je soustředěna druhá část rostlin. Jedná se o kolekci výchozích ozdravených materiálů ve formě kultur *in vitro*, které nově podléhají Uznávacímu řízení ze strany UKZÚZ. V roce 2011 bylo uznáno 1 410 kultur *in vitro* jedenácti uznaných odrůd chmele. Celkem bylo v technickém izolátu v roce 2011 uchováno pro potřebu množení 1 900 kusů rostlin chmele. Ve dvou kójiích jsou umístěny rostliny firmy VF Humulus, protože Technický izolát chmele byl budován jako jeden pro celý obor. V jedné kóji jsou kandidátní rostliny chmele vybrané po komplexním hodnocení z Udržovacího šlechtění chmele, které jsou základem dalšího cyklu ozdravování.

Prostorový izolát

V roce 2011 nebyla na tento materiál žádána podpora.

3.c. Podpora testování množitelského materiálu s využitím imunoenzymatických metod a metod PCR

Odpovědný řešitel: Ing. Petr Svoboda, CSc.

Podpurný program 3. c. byl v roce 2011 poskytnut Ministerstvem zemědělství České republiky pro hodnocení zdravotního stavu množitelských materiálů chmele produkovaných v rámci ozdravovacího procesu českého chmele. Hodnocení zdravotního stavu je prováděno metodou ELISA, která umožňuje spolehlivě stanovit a identifikovat přítomnost virových částic v hodnocených materiálech. K následnému prověření zdravotního stavu je používána metoda RT PCR. Hodnocení zahrnuje následující spektrum množitelských materiálů chmele: výchozí materiál chmele v podmínkách kultivace *in vitro*, hodnocení zdravotního stavu skleníkových rostlin a rostlin v technickém a prostorovém izolátu, matečnic používaných k množení ozdraveného materiálu, hodnocení zdravotního stavu chmelnic přihlášených k uznávacímu řízení, hodnocení zdravotního stavu produkovaného sadbového materiálu a kořenáčových školek. Celkově bylo v roce 2011 při kontrole zdravotního stavu provedeno 14 000 testů ELISA na přítomnost 9 virů podle schématu EPPO.

3.d. Podpora šlechtění zaměřeného na vyšší odolnost proti škodlivým biotickým i abiotickým činitelům a odpovídající kvalitu výsledné produkce

Odpovědný řešitel: Ing. Vladimír Nesvadba, PhD.

Šlechtění chmele je zaměřeno na tvorbu genofondu chmele s rezistencí k biotickým a abiotickým faktorům s požadovanou kvalitou znaků. V rámci řešení projektu jsou šlechtitelské porosty na výměře 12,5 ha. Celkem bylo odebráno 2350 vzorků, které byly chemicky analyzovány – stanovení obsahu a složení chmelových pryskyřic a silic. Nejvyšší nákladovou položkou jsou šlechtitelské porosty a hodnocení všech vzorků. V roce 2011 bylo provedeno 41 křížení. Realizace křížení byla zaměřena na odolnost k biotickým a abiotickým faktorům. Z realizovaných křížení v roce 2010 bylo získáno celkem 15 158 semen (Sm11). Do semenáčové školky bylo vysazeno 5 395 semenáčů, u kterých bylo v průběhu vegetace provedeno předběžné hodnocení na rezistenci k abiotickým a biotickým faktorům. Na základě

hodnocení bylo u 452 nadějných genotypů provedeno informativní hodnocení i na obsah a složení chmelových pryskyřic.

V roce 2010 bylo vysazeno 3150 semenáčů Sm10, které byly uměle infikovány padlím chmelovým. Odolné i tolerantní genotypy byly vysazeny do šlechtitelské školky. V roce 2010 proběhlo informativní hodnocení (rostliny nedosahují plné produkce) a v roce 2011 se provedly první výběry. Celkem bylo získáno 42 genotypů, které byly sklizeny a získané chmelové hlávky byly následně analyzovány. V roce 2011 bylo z celkového počtu semenáčů vysazeno 2540 semenáčů Sm11, které byly uměle infikovány padlím chmelovým. Odolné i tolerantní genotypy byly vysazeny do šlechtitelské školky. V průběhu vegetace byly tyto rostliny sledovány a bylo provedeno informativní hodnocení na rezistenci k této chorobě.

V hybridní školce kmenových matek (HŠKM) jsou zařazeny všechny šlechtitelské materiály, které byly získány v rámci řešení jak výzkumného záměru, tak i jiných výzkumných úkolů. Šlechtitelský materiál byl hodnocen z hlediska odolnosti k vnějším stresům (odolnosti, stabilita výkonnosti) a z hlediska výkonnostních parametrů. Na základě těchto kritérií bylo vybráno a následně sklizeny 68 genotypů, které vykazují požadované vlastnosti. V roce 2007 bylo z HŠKM vybráno 24 perspektivních genotypů (10 aromatického typu a 13 genotypů vysokoobsažného typu). V roce 2008 byly tyto genotypy namnoženy a na podzim byly vysazeny do nové kontrolní školky (KŠ) ve třech opakováních. V roce 2011 bylo provedeno již třetí hodnocení těchto genotypů na rezistenci k biotickým a abiotickým faktorům. V roce 2011 byly přihlášeny 2 novošlechtění do registračních pokusů ÚKZÚZ vysokoobsažného typu. Dále bylo vybráno 5 novošlechtění aromatického typu, které budou v roce 2012 namnoženy pro registrační pokusy.

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity

Odpovědný řešitel: Ing. Vladimír Nesvadba, PhD.

Rok 2011 zaznamenal poměrně tuhou zimou, avšak jarní práce proběhly bez výrazných problémů. Na začátku května však přišly i mrazy, ale bez větších škod. Příznivý průběh počasí posunul vývoj o cca týden dopředu, ale červencový charakter počasí vrátil tento náskok zpět. Právě červenec a srpen se vyznačoval vysokým počtem srážek. V červenci převýšil úhrn srážek v Žatecké chmelařské oblasti třicetiletý průměr o více než 130 mm a dokonce předčil i o 70 mm loňský deštivý závěr sezóny. To významně ovlivnilo výnosovou úroveň u všech odrůd pěstovaných v polní kolekci genetických zdrojů. Současně tím byla zvýšena potřeba chemické ochrany vůči houbovým chorobám. Z tohoto důvodu byly některé znaky výrazně ovlivněny (poškození) a proto nebyly všechny dle plánu převedeny do IS EVIGEZ. Hodnocení kolekce GZ chmele bylo realizované dle plánu na rok 2011. Kolekce byla doplněna o nové chmelové odrůdy, a to o nově registrovaná novošlechtění, která jsou v současné době v registračních pokusech pod čísly 4849, 4932, 4964, 5166 a 5196. Jejich hodnocení v rámci EVIGEZ bude provedeno až v příštím roce, a to z důvodu, že se jedná o výsaz. V roce 2011 byla rozšířena kolekce planých chmelů. V rámci České i Slovenské republiky byly v letošním roce nalezeny nové lokality s výskytem planých chmelů, z kterých byly odebrány vzorky, provedeny chemické analýzy a následně zařazeny do pracovní kolekce planých chmelů. V rámci hodnocení GZ chmele probíhá hodnocení planých chmelů v pracovní kolekci, a až po uzavření hodnocení genetické variability bude vybrán soubor planých chmelů do kolekce. Lze konstatovat, že se podařilo splnit plánované parametry a výstupy na rok 2011. Řada výsledků byla prezentována v rámci publikací i přednášek v zahraničí. Finanční prostředky dle smlouvy byly na pracoviště Chmelařského institutu s.r.o. Žatec převedeny. Dotace je vyčerpána a zvýšené náklady na řešení jsou hrazeny z vlastních zdrojů Chmelařského institutu s.r.o. Žatec.

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

Odpovědný řešitel: Ing. Petr Svoboda, CSc.

Sbírka patogenů chmele plní důležitou úlohu v systému uchování biodiverzity vybraných patogenů a současně slouží jako kolekce pozitivních kontrol pro diagnostickou a výzkumnou činnost. Nové izoláty jednotlivých patogenů chmele, jsou získávány průzkumem širokého spektra chmelových porostů (staré chmelnice, plané chmele, genové kolekce, atd.) odebráním vegetativních částí rostlin, přenosem do izolovaných skleníkových podmínek a po komplexním hodnocení zdravotního stavu jsou připraveny pro zařazení do sbírky. Celkem bylo v roce 2011 uchováno ve skleníkové kóji 55 rostlin chmele, které obsahovaly viry ApMV, H MV, H LV a viroid H LVd.i., Praha, 158 vzorků je uchováno nad chloridem vápenatým a 33 izolátů je uchováno sušením a 49 izolátů je uchováno v kultuře *in vitro* a 40 izolátů bylo lyofilizováno. Jednotlivé položky sbírky jsou vedeny pod číselným označením a je vedena kompletní dokumentace. Údaje byly předávány do centrální databáze, která je ve VÚRV Praha – Ruzyně.

V rámci hodnocení diagnostických laboratoří, které provádí diagnostiku virů chmele (ApMV a H MV) je organizován kruhový test, nazvaný „Mezilaboratorní zkouška“. Účastníky jsou diagnostické laboratoře institucí: Chmelařský institut s.r.o., Žatec, VÚOŠ Holovousy, VF Humulus s.r.o., Deštnice, SRS Olomouc, ÚKZÚZ Brno - Národní referenční laboratoř. Do tohoto testu jsou poskytovány pozitivní vzorky ze Sbírk y patogenů chmele.

Ze strany koordinátora NP byla dne 9. 11. 2011 provedena řádná kontrola pracoviště při které, bylo provedeno seznámení se způsobem získávání a uchování jednotlivých izolátů a jejich použitím. Současně byla provedena fyzická kontrola sbírky, kontrola uchovávaných položek a nebyly shledány nedostatky.

RO0411: Koncepce rozvoje VO

Kód poskytovatele	MZE
IČ	14864347
Název koncepce rozvoje VO	Výzkum kvality a produkce českého chmele z hlediska konkurenceschopnosti a klimatických změn.
Uchazeč	Chmelařský institut s.r.o., Kadaňská 2525, Žatec 43846
Vykonavatel	Ing. Jiří Kořen, PhD.
Řešitel	Ing. Josef Patzak, PhD.

Plnění stanovených cílů v roce 2011

Směr č.1: Inovovat stávající systémy pěstování, sklizně, sušení a skladování chmele při respektování dlouhodobých ekologických, kvalitativních a ekonomických požadavků.

1.1: Výzkum a vývoj technologií pro ekonomické pěstování chmele

Byly založeny pokusy na experimentální chmelnici s pěstováním chmele v nízké konstrukci. Jednalo se o pokusy se sledováním vlivu mechanického a chemického řezu na výnos a kvalitu chmele, o detekci potenciálních účinných látek vhodných k chemickému řezu, o sledování kvantitativních a kvalitativních charakteristik vybraných odrůd chmele, utilizaci českých trpasličích genotypů v nízkých konstrukcích. Způsoby pěstování byly konzultovány s prvním pěstitelem chmele na nízkých konstrukcích.

Druhým okruhem byla orientace pokusů na získání poznatků ke komerčnímu pěstování nové české aromatické odrůdy Saaz Late, která byla zaregistrována v roce 2010. Sledoval se vliv počtu zavedených rév na výnos a kvalitu této odrůdy a byly realizovány pokusy s dvojnásobnou dávkou hnojení.

Důležitá pozornost byla věnována pokusům s minimalizací pěstování chmele. V důsledku odbytové krize byly založeny experimenty se samozaváděním chmelových výhonů.

1.2: Zvýšení kvalitativních parametrů produkce chmele

V rámci pokusů s pěstováním chmele odrůdy chmele Saaz Late byla zjišťována dynamika tvorby hořkých kyselin pro stanovení optimalizace sklizně u této odrůdy.

1.3: Minimalizace rizik dopadů klimatických změn na produkci chmele

V roce 2011 byl zaznamenáván průběh počasí na automatických meteostanicích ve chmelařských oblastech. Byly naplánovány pokusy s využitím úsporných závlahových systémů při pěstování chmele, které se vzhledem k povětrnostním podmínkám nerealizovaly. Byly aplikovány metody měření průtoku vody chmelovou révou v průběhu vegetace pro stanovení bilance vody ve vzrostlých porostech chmele. Dále byly vyhodnoceny obsahu a složení vybraných sekundárních metabolitů chmele ze sklizně 2011. Byly upřesněny modely závislosti tvorby výnosu a obsahu alfa kyselin na povětrnostních podmínkách vegetační sezóny pro Žatecký červeňák.

Směr č.2: Inovovat systémy ochrany a integrované produkce chmele, metody identifikace, detekce a regulace škodlivých organismů, s ohledem na ekologické a ekonomické požadavky, monitorovat jejich rozšíření, patogenitu, rezistenci k pesticidům, kmeny a biotypy v rámci klimatických změn v ČR.

2.1: Inovace prostředků a metod ochrany chmele proti komplexu škodlivých organismů

Na vybraných chmelnicích v rámci žatecké (Nesuchyně, Kryry, Kounov) a úštěcké (Brozany) chmelařské oblasti vyznačujících se každoročně problémy s peronosporou byly v roce 2011 založeny pokusy s alternativním způsobem ochrany proti primární a sekundární infekci peronosporou chmelové, které navazují na polní pokusy prováděné na ÚH ve Stekníku. Tento alternativní způsob spočívá v použití PK hnojiva FARM-FOS 44 (fosforitan draselný s obsahem 32% P₂O₅ a 29% K₂O), jehož aplikací se zvyšuje přirozená odolnost rostlin k houbovým patogenům.

2.2: Výzkum, vývoj a ověřování diagnostiky, tj. detekce, determinace a kvantifikace patogenů a živočišných škůdců rostlin, jako předpoklad pro jejich účinnou regulaci.

Nové metodiky a možnosti detekce a kvantifikace virových a viroidních patogenů byly rozpracovány. Problematika je řešena ve spojení s ozdravovacím procesem chmele v in vitro podmínkách a produkcí virus free (VF) sadby.

2.3: Studium biologie, ekologie a epidemiologie škodlivých organismů jako základ strategií pro efektivní regulaci škodlivých organismů v kulturních rostlinných patosystémech

V laboratorních testech byla ověřována biologická účinnost aficidu imidacloprid a akaricidů propargite a hexythiazox na populace mšice, resp. svilušky chmelové na vybraných populacích odebraných v rámci českých a moravských chmelařských oblastí.

2.4: Hodnocení škodlivosti a ekonomické efektivity ochranných zásahů

Na základě meteorologických dat byl nadále ověřován model krátkodobé prognózy peronosporu chmelové. Pro jeho ověřování byla využita data získaná ze sítě meteo stanic umístěných v jednotlivých chmelařských oblastech ČR.

2.5: Vývoj a využití biologických a biotechnologických prostředků ochrany proti škodlivým organismům kulturních rostlin

Většina aktivit řešení tohoto cíle koncepce přešla do aktivit nového projektu FR-TI3/376 (České biopivo)

Směr č.3: Získat nové efektivní genotypy chmele s odolností ke klimatickým změnám, zvýšeným výnosem a vysokými kvalitativními parametry obsahových látek s využitím biodiverzity genofondu chmele, biotechnologických a molekulárně genetických metod.

3.1: Vývoj nových genotypů perspektivních novošlechtění chmele s odolností ke klimatickým změnám

V roce 2011 bylo realizováno testovací, zpětné a kombinační křížení s cílem získat potomstva, která by vykazovala odolnost ke klimatickým změnám. Pro křížení byly vybrány rodičovské komponenty vysokoobsažného typu (česká odrůda Agnus, americká odrůda Columbus a rozpracovaný šlechtitelský materiál). Současně bylo provedeno i hodnocení u potomstva, které má v původu planý chmel. Celkem bylo z kolekce šlechtitelského materiálu hodnoceno 7000 genotypů. Z potomstev Sm10 bylo vybráno 46 perspektivních genotypů. Z rozpracovaného šlechtitelského materiálu bylo na základě předsklizňových popisů vybráno

a následně hodnoceno 256 genotypů, z tohoto souboru bylo na základě celkového hodnocení vybráno 5 nadějných novošlechtění aromatického typu.

3.2: Aplikace biotechnologických metod při tvorbě šlechtitelského materiálu chmele

V rámci řešení byly provedeny molekulárně-genetické analýzy 68 vybraných genotypů chmele ze světového sortimentu a 116 rostlin potomstva F1 křížení. Na základě těchto výsledků bylo provedeno hodnocení genetické variability těchto genotypů a korelace potenciálních molekulárně-genetických markerů s hospodářskými znaky chmele.

V rámci využití in vitro kultur a transformací chmele byla podána žádost pro uzavřené nakládání s GMO chmelem v první kategorii rizika.

3.3: Výzkum zdrojů a mechanismů rezistence rostlin vůči škodlivým organismům a jejich využití ve šlechtění a v systémech pěstování chmele

Výzkum v oblasti rezistence rostlin chmele vůči škodlivým organismům je zaměřen na signální geny regulace rezistence u rostlin. V rámci řešení projektu se nám podařilo ocharakterizovat sekvence genů Ser/Tre protein kináz (Pti1 a 2), MLO genů (1, 2, 6 a 15) a transkripčních faktorů (HIWRKY1 a bZIP29).

Směr č.4: Zajistit kontrolu kvality, autenticity a jakosti chmelových produktů, jejich bezpečnost minimalizací obsahu alergenů, reziduí pesticidů a přírodních kontaminantů a jejich alternativní využití pro nepivovarské účely v rámci funkčních potravin a potravních doplňků.

4.1: Využití chemotaxonomických a molekulárně-genetických metod k určení autenticity odrůd chmele

V roce 2011 byly provedeny analýzy sekundárních metabolitů chmele v sušených hlávkách chmelových granulích i extraktech chromatografickými metodami. Na základě obsahu složení chmelových pryskyřic, silic a polyfenolů všech registrovaných českých odrůd chmele bylo sestaveno jejich identifikační schéma pro systém autenticity odrůd chmele.

V posledních letech bylo vyvinuto několik metod identifikace chmelových odrůd na základě analýzy DNA, která na rozdíl od chemotaxonomických analýz, není ovlivněna stářím rostliny ani různými vlivy prostředí. V rámci řešení jsme využili účinný SSR a EST-SSR markerovací systém pro genotypizaci českých odrůd chmele pro identifikaci genotypů chmele a kontrolu odrůdové čistoty pro systém autenticity odrůd chmele.

4.2: Minimalizace rizik výskytu reziduí pesticidů a přírodních kontaminantů v potravinových řetězcích a omezení výskytu alergenů

V roce 2011 byl proveden každoroční monitoring reziduí pesticidů a dalších kontaminantů v chmelových produktech.

4.3: Využití biologicky aktivních látek chmele ve funkčních potravinách a potravních doplňcích

V roce 2011 nebyly na našem pracovišti tyto experimenty prováděny, když byla tato problematika řešena na společenských pracovištích projektů QI111B053 (Nové postupy pro využití zemědělských surovin a produkci hlavních druhů potravin zvyšující jejich kvalitu,

bezpečnost, konkurenceschopnost a výživový benefit spotřebiteli) a QI91B227 (Význam beta-kyselin chmele pro české pivo).

Postup řešení v roce 2011

Směr č.1

Vyhodnocování kvantitativních charakteristik je založeno zejména na výpočtu výnosu suchého chmele (v t/ha). V případě nízkých konstrukcí byly vzorky chmele ručně ořezány, zváženy, usušeny a přepočtem byl výnos vztažen k základní výměře (1 ha). V případě pokusů na vysokých konstrukcích byl zjišťován počet rév v opakováních, ručně strženy révy byly ořezány na česače chmele zn. Wolf, která se nachází v areálu řešitele v Žatci, vzorky byly zváženy a přepočtem byl získán výnos suchého chmele (v t/ha).

Kvalitativní charakteristiky se určují chemickou analýzou. U obou variant výše zmíněných se odebírají vzorky chmele, které se po usušení chemicky analyzují (nejčastěji metodou KH nebo HPLC).

Hodnocení obsahu a složení sekundárních metabolitů českých chmelů ze sklizně 2011 se zaměřilo především na alfa kyseliny, chmelové silice a xanthohumol. Analýzy byly prováděny na souboru farmářských vzorků získaných přímo od pěstitelů a nákupních vzorků chmele dodávaných obchodními organizacemi. Celkový počet hodnocených vzorků na alfa kyseliny a xanthohumol činil bezmála 2000. Chmelové silice se izolovaly a hodnotily v počtu 150 vzorků. Na základě výsledků analýz alfa kyselin byly sestaveny rajonizační mapy hladin alfa kyselin v Žateckém červeňáku pro žateckou a úštěckou chmelařskou oblast.

Matematický model závislosti obsahu alfa kyselin v Žateckém červeňáku byl vypracován v roce 2006 pro lokalitu Brozany. V dalších letech byla jeho přesnost testována v Brozanech (úštěcká oblast) i v Kněževsi, která se nachází v žatecké chmelařské oblasti s odlišným charakterem počasí. Cílem je zjistit zda model má obecnou platnost, nebo je platný pouze pro lokalitu, pro kterou byl zpracován. V průběhu vegetační sezóny 2011 byly shromažďovány potřebné meteorologické údaje a prováděna údržba meteorologických stanic. Po sklizni byl pro obě lokality zjištěn průměrný obsah alfa kyselin v Žateckém červeňáku.

Transpirační proud vody chmelovou révou byl měřen metodou tepelné bilance mezi vyhřívanou a nevyhřívanou částí chmelové révy. Metoda se běžně používá při měření evapotranspirace lesních porostů. Na chmelu nebyla dosud testována. Důležitou předností metody je, že je nedestruktivní, umožňující kontinuální měření prakticky v průběhu celého vegetačního cyklu. Provedené výzkumné práce lze považovat za pilotní studii. Přístrojová technika byla zapůjčena firmou EMS Brno. Měření se prováděla na odrůdě Premiant (chmelnice Globus) v období červen-srpen 2011. Transpirační proud byl extrapolován z měřených jedinců na porostní transpiraci (mm) pomocí regrese mezi tloušťkou révy a měřenou hodnotou transpiračního proudu ve vybraném časovém období.

Směr č.2

V jarním období se ve stejné době, kdy se provádí první aplikace fungicidu Aliette 80 WG, tj. v době rašení výhonů chmele po řezu, poté co dosáhly výšky 10-15 cm, realizovala aplikace FarmFosu v dávce 3,0 l v kombinaci s hořkou solí (5,0 kg/ha) a smáčedlem BreakThru (0,1 l/ha) opět v cca 600 l vody/ha.

Vedle ochrany chmele proti primární byl FarmFos aplikován i v průběhu vegetace k eliminaci sekundární infekce patogena. FarmFos byl aplikován v dávce 3,0 l/ha s fungicidy

Curzate K či Kuprikol 250 SC, aplikovanými pro tento účel v polovičních dávkách. Sled jednotlivých ošetření a kombinací na výše uvedených lokalitách byl následující: Symptomy sekundární infekce byly hodnoceny dle směrnice EPPO PP 1/3(4), která se pro tento účel používá na pracovištích disponujících certifikátem GEP (Good Experimental Practice) v rámci EU při registračních pokusech s novými, dosud neregistrovanými fungicidy. Pro hodnocení napadení chmelových hlávek byla použita následující stupnice: 1. bez poškození, 2. slabé poškození (1-5 infikovaných listenů), 3. střední poškození (do 50% infikovaných listenů), 4. silné poškození (více než 50% infikovaných listenů).

Laboratorní testy s přípravkem Confidor 70 WG byly v roce 2011 realizovány v průběhu měsíce června. Přípravek byl aplikován v sedimentační věži pomocí Potterovy trysky v koncentracích: 0,008%, 0,004%, 0,002%, 0,001%, 0,0005 a 0,00025%.

Jako referenční (standardní) přípravek pro stanovení IR (indexu rezistence) a tudíž i hodnot LC 50 pro citlivé a rezistentní polní kmeny byl, stejně jako v předchozích letech, zařazen do laboratorních testů akaricidní přípravek propargite (Omite 30 W), u něhož je z důvodu dlouhodobého používání v současné době nejvyšší pravděpodobnost vzniku rezistence polních populací *T. urticae* a i tím rozdílné citlivosti (hodnoty LC 50) ve srovnání s citlivými kmeny.

Hexythiazox potvrdil vysoký standard biologické účinnosti a lze jej tudíž i nadále doporučit pro praktickou ochranu chmele proti svilušce chmelové v roce 2011. Nicméně, klesající biologická účinnost je pro budoucí roky alarmující a je tudíž nutné jeho střídání s jinými akaricidy (fenpyroximate) či nedávno zaregistrovaným spirotetramatem, který prokázal vysoký a dlouhodobý vedlejší účinek na svilušku chmelovou nejen v polních pokusech, ale i v praxi při aplikaci ve třetí červnové dekádě, tj. ve stejné době, kdy se zpravidla v praxi aplikuje i hexythiazox.

Bylo provedeno hodnocení trvalého pokusu s klony žateckého poloraného červeňáku -ŽPČ. Byl sledován obsah alfa hořkých kyselin, a zdravotní stav metodou ELISA. Ozdravené klony si stále udržují vysoký obsah alfa hořkých kyselin Osvaldův klon 31 4,96 %, Osv. Kl. 72 4,55 % a Osv. Kl. 114 4,95 %. Nebyla nalezena přítomnost infekce virem ApMV ani HMV.

Poprvé bylo provedeno hodnocení přítomnosti latentního viroidu chmele – HLVd u nových českých hybridních odrůd chmele – Harmonie, Kazbek, Rubín, Vital, a Žatecký pozdní.

Nejvýznamnějším škodlivým organismem byla v letošním roce bezesporu peronospora chmelová, jejíž kalamitní výskyt v předsklizňovém období vedl k silnému poškození chmelových hlávek na mnoha chmelnicích. Stejně jako v roce 2010, byla chmelařská veřejnost pravidelně informována o podmínkách pro vývoj tohoto patogena a vhodnosti realizace ochranných zásahů.

Pro signalizaci byla využívána data z automatických meteorologických stanic CHI umístěných v Žatci, dále pak v Nesuchyni a Kněževsi na Rakovnicku a Brozanech a Libešicích na Úštěcku.

Směr č.3

Řešení bylo provedeno dle plánované metodiky pro tvorbu a hodnocení šlechtitelského materiálu. Hodnocení bylo realizováno na základě stanovené metodiky a klasifikátoru chmele. Začátkem roku byly získány semenáče, které byly v druhé polovině roku vysazeny do šlechtitelské chmelnice. Šlechtitelský materiál byl v průběhu růstu a vývoje průběžně hodnocen. Nadějně genotypy byly sklizeny a následně analyzovány (bonitace, mechanické a chemické rozborů, rozborů rostlin, atd.).

Řešení problematiky využití biotechnologických metod vycházelo z metodiky molekulárně-genetických analýz. Z vybraných genotypů chmele ze světového sortimentu a šlechtitelského materiálu byla vyizolována DNA dle standardní metodiky laboratoře

oddělení Biotechnologie. Na vzorcích DNA probíhaly PCR reakce v systémech SSR a EST-SSR markerů. Na základě výsledků elektroforetických analýz bylo provedeno statistické hodnocení genetické variability těchto genotypů a korelace potenciálních molekulárně-genetických markerů s hospodářskými znaky chmele.

V oblasti rezistence rostlin chmele vůči škodlivým organismům byly potencionální sekvence genů amplifikovány specifickými primery na základě cDNA z EST databází. Sekvence byly klonovány a sekvenovány na pracovišti firmy MacroGen (Amsterdam, Nizozemí). Získané sekvence byly zpracovány speciálním softwarem a charakterizovány na jednotlivé funkční složky genů.

Směr č.4

Ze sklizní 2009 až 2011 byly provedeny analýzy sekundárních metabolitů chmele v sušených hlávkách chmelových granulích i extraktech chromatografickými metodami. Na základě obsahu složení chmelových pryskyřic, silic a polyfenolů všech registrovaných českých odrůd chmele ze sklizní 2009 až 2011 bylo sestaveno jejich identifikační schéma. Toto schéma bylo doplněno i molekulárně-genetickými analýzami sušených hlávek a chmelových granulí.

Pro molekulárně-genetické analýzy byla optimalizována metoda izolace DNA ze sušených hlávek a chmelových granulí. Na vzorcích DNA probíhaly PCR reakce v systémech SSR a EST-SSR markerů. Na základě výsledků elektroforetických analýz byla provedena identifikace jednotlivých odrůd chmele a možnost odlišit jednotlivé příměsi.

V roce 2011 byl proveden každoroční monitoring reziduí pesticidů pomocí metody HPLC a analýza obsahu dusičnanů ve chmelu pomocí spektroskopie.

Dosažené výsledky

Směr č.1

V pokusech s pěstováním chmele v nízkých konstrukcích se ukazuje, že odrůda Žatecký poloraný červeňák je pro tento způsob pěstování nevhodná, neboť poskytuje zanedbatelný výnos. Na nízké konstrukci vytváří masu listové hmoty na úkor výnosového ukazatele – chmelových hlávek. S rentabilitou pěstování je třeba uvažovat s odrůdou Sládek, která se dotýká hranice 1 tuny suchého chmele z 1 ha a u některých genotypů novošlechtění.

Z poznatků s pěstováním nové české odrůdy Saaz Late vyplývá, že z hlediska docílení maximálního výnosu se jeví zavádět 2 + 3 révy. Výnos chmele přesahující 2 tuny suchého chmele z hektaru (po přepočtu 2,4 t/ha) ukazuje na vysokou produkční schopnost, kterou je nutno v dalších letech podrobit zkoumání. Z pokusů zároveň vyplynulo, že současný spon 300 x 100 cm, resp. 100 cm, tj. vzdálenost rostlin v řadě, je nevyhovující a je nutno uvažovat o větších rozestupech (absence světla v nahuštěném porostu vlivem mohutného habitu rostlin).

V rámci minimalizace pěstování chmele se v pokusech se samozaváděním chmelových výhonů ukázalo, že absencí části jarních prací došlo v roce 2011 u tradiční odrůdy k redukci výnosu o 15 % (samozavádění na 2 dráty) a o 45 % (samozavádění na 1 drát), u hybridních odrůd průměrně došlo u samozavádění na 2 dráty k poklesu výnosu o 14 % a při zavedení na 1 drát o 34 %. Omezené pěstování v důsledku odbytové krize je alternativou k zachování produkční schopnosti chmele v dalších letech.

Bylo zjištěno že obsah alfa kyselin v Žateckém červeňáku se pohyboval na úrovni 4 % hm., což je z dlouhodobého pohledu nadprůměrná hodnota. Vysoký obsah alfa kyselin byl zjištěn i v hybridních odrůdách Premiant, Sládek a Agnus. Celková roční produkce alfa

kyselin v českých chmelech činila 301 tun. Byly zpracovány rajonizační mapy rozdělení hladin alfa kyselin v Žateckém červeňáku pro žateckou a úštěckou chmelařskou oblast.

Výpočet průměrných obsahů alfa kyselin na základě matematického modelu se od skutečnosti lišil max. 0,35 % hm. což představuje relativní chybu odhadu menší než 10 % rel. (Brozany: skutečnost 4,46 % - model 4,15 % hm.; Kněževy: skutečnost 4,41 % - model 4,76 % hm.). Výsledek lze považovat za velmi pozitivní.

Na základě naměřených dat bylo zjištěno, že podíl transpirace rév chmele na celkové evapotranspiraci porostu se postupně zvyšoval v závislosti na růstu a vývoji listové plochy ze 40 % na konci června na 70 % ke konci srpna.

Směr č.2

Na základě realizovaných pokusů lze konstatovat, že ošetření FarmFosem výrazně omezuje výskyt primární infekce a je tudíž účinnější než stávající způsob konvenční ochrany.

Přípravek Confidor 70 WG potvrdil v laboratorních testech stále poměrně vysoký standard biologické účinnosti na polní kmeny mšice chmelové v laboratorních testech, i když 100% mortalita testovaných mšic nebyla již zaznamenána. Nicméně, na Žatecku, Úštěcku i Tršicku dosahovala mortalita mšic hodnot stále vyšších než 97%. Určité problémy mohou nastat na některých lokalitách především na Lounsku a Rakovnicku. Na těchto lokalitách bude tudíž v rámci antirezistentní strategie vhodnější použít přípravek pymetrozine (Chess 50 WG), flonicamid (Teppeki) či spirotetramat (Movento), jehož nespornou výhodou oproti pymetrozinu, flonicamidu i imidaclopridu je vedlejší akaricidní účinek na svilušku chmelovou, což má význam především v případě aplikace na konci června či počátku července. Pravidelné cílené střídání těchto insekticidů s rozdílným mechanismem účinku by mělo být nezbytnou zásadou v rámci anti-rezistentní strategie ochrany chmele proti mšici chmelové. Z hlediska IPM systému jsou nejvhodnější flonicamide a pymetrozine díky nízké toxicitě pro přirozené nepřátele mšice a svilušky chmelové.

Akaricid propargite si udržel stále poměrně vysoký standard biologické účinnosti a lze jej tudíž i nadále doporučit pro praktickou ochranu chmele proti svilušce chmelové, což je potěšitelné pro rok 2012 především z toho důvodu, že se stále nedaří zrealizovat registraci adekvátní náhrady na ošetření ke konci vegetační periody (bifenezate), jehož registrace by měla být provedena v průběhu příštího roku, aby tak mohl nahradit výše uvedený propargite, u něhož platnost registrace končí k 31.12. 2012.

Hexythiazox potvrdil vysoký standard biologické účinnosti a lze jej tudíž i nadále doporučit pro praktickou ochranu chmele proti svilušce chmelové v roce 2011. Nicméně, klesající biologická účinnost je pro budoucí roky alarmující a je tudíž nutné jeho střídání s jinými akaricidy (fenpyroximate) či nedávno zaregistrovaným spirotetramatem, který prokázal vysoký a dlouhodobý vedlejší účinek na svilušku chmelovou nejen v polních pokusech, ale i v praxi při aplikaci ve třetí červnové dekádě, tj. ve stejné době, kdy se zpravidla v praxi aplikuje i hexythiazox.

U ozdravených porostů ani po 8 letech po výsadbě v podmínkách přirozeného infekčního tlaku a běžné kultivaci nedošlo ke zpětné reinfekci, což je zejména pro pěstitelskou veřejnost významná výsledek.

U všech hodnocených nových českých hybridních odrůd chmele byla zjištěna infekce viroidem HLVd na úrovni slabá infekce.

I přesto, že nebyla na většině chmelnic vynechána žádná doporučená ošetření proti sekundární infekci v období od počátku června do sklizně, docházelo především u později sklizených chmelnic k poškození hlávek, jehož hlavní příčinou byly především tropické povětrnostní podmínky panující v první polovině měsíce srpna. Jednalo se o extrémně vysoké hodnoty relativní vlhkosti v tomto období, jemuž předcházely velmi silné dešťové

prehánky jak z hlediska intenzity tak i četnosti na počátku třetí červencové dekády a na konci července, doprovázené opět vysokou relativní vlhkostí vzduchu. Mikroklima v mnoha chmelnicích bylo ovlivněno rovněž nevsáknutou vodou a rozbahněným terénem, který byl příčinou omezených možností včasného nasazení postřikovací techniky a tím i opožděnému zásahu. V této souvislosti je rovněž nezbytné si uvědomit, že u citlivějších odrůd a především mladších porostů ŽPČ pocházejících z meristémů je nezbytné provádět ošetření v průběhu vegetace systémovými fungicidy a měďnaté přípravky použít až na poslední 1-2 ošetření, jak bylo doporučováno v průběhu vegetace v rámci jednotlivých aktualit. Fungicid cymoxanil je vzhledem ke svému kurativnímu účinku doporučován na extra ošetření v případě zjištění symptomů poškození rostlin patogenem. Nicméně, nezbytnou podmínkou úspěšné ochrany chmele proti peronospoře chmelové je včasná eliminace primární infekce.

Směr č.3

V roce 2011 byly do registračních pokusů přihlášeny 2 novošlechtění vysokoobsažného typu (5166 a 5196). Na základě dosažených výsledků bylo vybráno 5 novošlechtění aromatického typu, které budou namnoženy a vysazeny do polního pokusu.

V roce 2011 byly do hodnocení genetické variability genotypů chmele a šlechtitelského materiálu zapojeno 30 nových EST-SSR markerů. U tří markerů (GPPS, CMPS a LAR) byla nalezena korelace s obsahem alfa hořkých kyselin a xanthohumolu.

V oblasti rezistence rostlin chmele byly charakterizovány sekvence genů Ser/Tre protein kináz (Pti1 a 2), MLO genů (1, 2, 6 a 15) a transkripčních faktorů (HIWRKY1 a bZIP29).

Bylo získáno povolení práce s GMO chmelem a nezbytná úprava pracoviště podle schváleného provozního a havarijního plánu. Byly tak vytvořeny podmínky pro zapojení pracoviště do řešení projektů s touto problematikou.

Směr č.4

Složení sekundárních metabolitů stávajících registrovaných odrůd českých chmelů poskytuje dostatečný počet identifikačních znaků, které umožnily sestavit rozlišovací schéma. U každé odrůdy byly definovány minimálně dva identifikační markery.

V molekulárně-genetických analýzách byly definovány identifikační fragmenty SSR a EST-SSR markerů jednotlivých odrůd chmele („čarový kód“). Rozlišovací schopnost PCR reakce u příměsí odrůd chmele byla nastavena na 10% pro suché hlávky a 20% pro granulovaný chmel.

Byly zjištěny obsahy reziduí pesticidů a dusičnanů v produkovaném chmelu v rámci pěstitelských experimentů.

Konkrétní přínosy

Směr č.1

Pokusy s pěstováním chmele na nízkých konstrukcích tak jako experimenty s pěstováním nové české odrůdy Saaz Late a minimalizací chmele naleznou uplatnění pro komplexní doporučení technologie pěstováním uživatelům výsledků – chmelařům. Poznatky získané v rámci této etapy výzkumného záměru s postupem doby vyústí ve výsledek Ztech (ověřená technologie), Nmet (uplatněná certifikovaná metodika), W (uspořádání workshopu) a průběžně během roku do výsledků O (ostatní výsledky).

Informace o množství a kvalitě českých chmelů jsou průběžně předávány pěstitelům, obchodním organizacím i Únii obchodníků a zpracovatelů chmele, kterým slouží při

zpracování obchodních nabídek zákazníkům. Zpracované rajonizační mapy poskytují užitečné informace pro zpracování koncepcí rozvoje případně restrukturalizace českého chmelařství.

Odladěný matematický model bude sloužit k prognózám obsahu alfa kyselin v Žateckém červeňáku z ročníkové sklizně. Dále bude sloužit jako doplňková a komparativní metoda k zavedenému systému předsklizňových odběrů vzorků chmele přímo ve chmelnicích. Dále může sloužit k simulaci vlivu globálních změn klimatu na obsah alfa kyselin ve chmelu, což je klíčová otázka pro budoucnost českého chmelařství.

Získané informace budou využity při vypracování celkové vodní bilance porostů chmele. Na základě výsledků budou navržena opatření k omezení ztrát vody ve chmelnicích. Výsledky mohou být rovněž využity při optimalizaci provozu závlaho-vých systémů.

Směr č.2

Doporučování jednotlivých přípravků je prováděno na základě každoročních laboratorních testů a polních pokusů. Jedná se především o problematiku rezistence mnohogenetických škůdců mšice a svilušky chmelové ke stávajícím aficidům a akaricidům. Aktuální informace o stavu rezistence polních kmenů *P. humuli* a *T. urticae* z jednotlivých chmelařských oblastí ČR jsou detailně předávány na odborných seminářích zaměřených na ochranu chmele proti škodlivým organismům. Přípravky jsou aplikovány na základě zásad prognózy a signalizace. Použití nově registrovaných přípravků s jinou účinnou látkou a odlišným mechanismem působení je žádoucí především na těch lokalitách, kde byl zaznamenán výskyt populací škůdců se zvýšenou odolností proti stávajícím přípravkům. K naplňování zásad správné environmentální praxe přispívá rovněž doporučované využití některých netradičních metod, jakými jsou např. posilování imunity chmelových rostlin proti houbovým chorobám, především peronospoře chmelové opakovanou aplikací fosforitanu draselného (FarmFos 44) či vypouštění dravých roztočů *Typhlodromus pyri*, s jejichž pomocí se ve chmelnici vytváří dlouhodobá rovnováha mezi sviluškou chmelovou a akarofágními predátory.

Dosažené výsledky mají bezprostřední význam pro množitelský cyklus českého chmele. Metodika je uplatňována pro získání ozdravených materiálů v rámci množitelského cyklu chmele.

Znalost zdravotního stavu je nezbytná pro další uplatnění rozmnožovacího materiálů těchto odrůd. Vzhledem k tomu, že tento patogen podle zákona 219/2003 Sb. a vyhlášky č. 332/2006 Sb. nesmí být přítomen v kategorii VF (virus free), je nezbytné začít s ozdravováním těchto odrůd.

Vzhledem k biotickým a abiotickým faktorům ovlivňujícím populační dynamiku mšice a svilušky chmelové a výskyt dalších škodlivých organismů budou v roce 2012 metodické pokyny aktuálně doplňovány. Dostupné budou jednak na adrese www.chizatec.cz. a jednak budou předávány e-mailem prostřednictvím Svazu pěstitelů chmele ČR.

Směr č.3

V roce 2011 byly přihlášeny do registračních pokusů 2 novošlechtění, která vykazují vysokou produkci alfa hořkých kyselin. Tyto genotypy výrazně konkurují zahraničním odrůdám tohoto typu. Byla vydána jedna recenzovaná publikace v anglickém jazyce. Dosažené výsledky byly prezentovány ve třech anglických a v sedmi českých publikacích.

V oblasti molekulárně genetických analýz byla výsledky publikovány ve dvou impaktových publikacích v anglickém jazyce a dále byly dosažené výsledky prezentovány na mezinárodní konferenci IHGC v Polsku. Všechny charakterizované sekvence byly zaneseny do mezinárodní databáze GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>).

Směr č.4

Práce na identifikaci českých odrůd chmele pomohly odhalit rozsáhlý případ falsifikace Žateckého červeňáku pro nejmenovaný ruský pivovar. Na základě odborné expertízy zpracované Chmelařským institutem přerušil pivovar obchodní styky s dodavatelem falšovaného zboží a uzavřel nové smlouvy na dodávku několika set tun Žateckého červeňáku přímo od českých firem.

Chemické analýzy sekundárních metabolitů, obsahy reziduí pesticidů a dusičnanů umožňují uplatnit produkovaný chmel v rámci pěstitelských experimentů na trhu s chmelem v ČR.

Výsledky byly publikovány v recenzovaném časopise v anglickém i českém jazyce a dále prezentovány na mezinárodní konferenci IHGC v Polsku.

Návrhy projektů do soutěže KUS (2012-2016)

QJ1210063: Aplikace biotechnologických metod při tvorbě šlechtitelského materiálu bramboru s vysokým potenciálem kvality hlíz, minimálního výskytu cizorodých látek a přírodních kontaminantů

Cíl projektu:

Zvýšit genetickou biodiverzitu rodu *Solanum* sexuální a somatickou hybridizací zapojením vybraných planých druhů a transgenozí s ohledem na kvalitu a stabilitu produkce a na eliminaci nepříznivých vlivů agrárního sektoru. Vytvořit materiál pro registrační odrůdové zkoušky.

Výsledkem projektu bude popis fenotypových vlastností u vybraných planých druhů rodu *Solanum*, hybridní materiály z mezidruhového křížení na diploidní a tetraploidní úrovni v rámci rodu *Solanum*, hybridy z vnitrodruhového křížení na tetraploidní úrovni v rámci *S. tuberosum*, popis fenotypových a hospodářských vlastností somatických hybridů v podmínkách in vivo, ověření stability ploidie a identifikace metodami molekulárních analýz DNA a uplatnění RNAi v obraně proti vybraným bramborovým virům - PVY, PVS.

QJ1210064: Získání nových zdrojů genetické diverzity bramboru s vysokým potenciálem kvality hlíz, minimálního výskytu cizorodých látek a přírodních kontaminantů.

Cíl projektu:

Zvýšit genetickou biodiverzitu rodu *Solanum* sexuální a somatickou hybridizací zapojením vybraných planých druhů s ohledem na kvalitu a stabilitu produkce a na eliminaci nepříznivých vlivů agrárního sektoru. Vytvořit materiál pro registrační odrůdové zkoušky.

Výsledkem projektu bude popis fenotypových vlastností u vybraných planých druhů rodu *Solanum*, hybridní materiály z mezidruhového křížení na diploidní a tetraploidní úrovni v rámci rodu *Solanum*, hybridy z vnitrodruhového křížení na tetraploidní úrovni v rámci *S. tuberosum*, popis fenotypových a hospodářských vlastností somatických hybridů v podmínkách in vivo, ověření stability ploidie a identifikace metodami molekulárních analýz DNA.

QJ1210046: Omezení dopadu změn klimatu na produkční schopnosti chmele pomocí umělých závlah

Cíl projektu:

Cílem projektu je vypracování komplexního systému řízení umělých závlah chmele na základě znalostí interakcí rostlina-půda-klima.

Výsledkem projektu bude zjištění složení a stability půd chmelařských oblastí, retenčních a infiltračních parametrů půd chmelařských oblastí, výběr vhodných odrůd chmele pro konkrétní lokalitu, stanovení odolnosti vůči suchu u rostlin chmele, řízení umělých závlah ve chmelnicích a poloprovozní modelová zavlažovací jednotka chmele.

QJ1210276: Hodnocení genofondu třešní (*Prunus avium*) molekulárně genetickými metodami

Cíl projektu:

Charakterizovat stávající genetické zdroje třešně pomocí molekulárně genetických metod s cílem nalézt genetické příbuznosti, eliminovat duplikace, zmapovat variabilitu S-locusu a zabezpečit kolekci s co největším rozsahem variability a minimem uchovávaných položek.

Výsledkem projektu bude zmapovat, charakterizovat a uchovat biodiverzitu genofondu třešně v ČR, provést charakterizaci genofondu netržních odrůd třešně pomocí molekulárně genetických metod, charakterizovat genofond tržních odrůd třešně pomocí molekulárně genetických metod, charakterizovat odrůdy třešně na základě hodnocení vegetativních a plodových znaků a ověřit výsledky v poloprovozním pokusu.

Hodnocení navrhovaných projektů v NAZV MZe ČR (KUS 2012-2016) – 1. kolo

Název projektu	Umístění	Postup do 2 kola
Aplikace biotechnologických metod při tvorbě šlechtitelského materiálu bramboru s vysokým potenciálem kvality hlíz, minimálního výskytu cizorodých látek a přírodních kontaminantů	30	ano
Hodnocení genofondu třešní (<i>Prunus avium</i>) molekulárně genetickými metodami	47	ano
Získání nových zdrojů genetické diverzity bramboru s vysokým potenciálem kvality hlíz, minimálního výskytu cizorodých látek a přírodních kontaminantů	87	ano
Omezení dopadu změn klimatu na produkční schopnosti chmele pomocí umělých závlah	91	ano

Hodnocení navrhovaných projektů v NAZV MZe ČR (KUS 2012-2016) – 2. kolo

Název projektu	Umístění	Podpora
Hodnocení genofondu třešní (<i>Prunus avium</i>) molekulárně genetickými metodami	39	ne
Omezení dopadu změn klimatu na produkční schopnosti chmele pomocí umělých závlah	56	ne
Aplikace biotechnologických metod při tvorbě šlechtitelského materiálu bramboru s vysokým potenciálem kvality hlíz, minimálního výskytu cizorodých látek a přírodních kontaminantů	63	ne
Získání nových zdrojů genetické diverzity bramboru s vysokým potenciálem kvality hlíz, minimálního výskytu cizorodých látek a přírodních kontaminantů	-	ne

Návrh projektu do soutěže MPO – TIP (2012-2014)

Výzkum a vývoj technologie a strojů pro pěstování chmele na nízkých konstrukcích

Řešitelský tým:

Ing. Jiří Kořen, Ph.D. - Chmelařský institut, s.r.o., Žatec

Chmelařství, družstvo Žatec

Česká zemědělská univerzita v Praze, v. v. i., Technická fakulta

Cíl projektu:

Ověřená technologie včetně zařízení k realizaci jednotlivých pracovních operací na nízkých konstrukcích. Realizace sklizňové linky pro nízké chmelnicové konstrukce (inovovaný mobilní česací stroj, efektivní a šetrná doprava hrubě očesané chmelové hmoty, předzásobení ke kontinuálnímu dávkování hrubě očesané chmelové hmoty k separačnímu zařízení, separační linka).

Abstrakt:

Projekt řeší komplexně výzkum a vývoj technologie pěstování chmele na nízkých konstrukcích. Řešení je rozloženo do několika etap a zahrnuje inovaci mobilního sklízče chmele, realizaci vhodného prostředku k efektivní přepravě chmele, realizaci zásobníku s kontinuálním dávkováním očesané hmoty, realizaci separační linky a etapu vlastní pěstování chmele na nízkých konstrukcích.

V soutěži projekt neuspěl a není finančně podporován.

Návrh projektu do soutěže Slovensko – české mezivládné vědecko-technické spolupráce APVV (2012-2013)

SK-CZ-0087-11: Nové aspekty využití chmele obecného pro zemědělské, agroekologické a fytomedicínské účely

Řešitelský tým:

RNDr. Juraj Faragó, CSc. - UCM, FPV, Trnava, SR

Ing. Vladimír Nesvadba, PhD. - Chmelařský institut, s.r.o., Žatec

Cíl projektu:

Cílem projektu je využít chemicko-analytický potenciál obou řešitelských pracovišť na důslednou chemickou, biochemickou a molekulárně-genetickou charakterizaci kulturních odrůd chmele pěstovaných v České a Slovenské republice a planých chmelů rostoucích na Slovensku, jako potencionálních zdrojů genů pro šlechtění nejen k pivovarnickému využití, ale převážně pro medicínské využití chmele. Náplní navrhovaného projektu je též otestování vlivu rostlinných extraktů s biocidními účinky na škůdce při ochraně organicky (BIO) pěstovaného chmelu.

V soutěži projekt uspěl a bude finančně podporován.

Návrh projektu do soutěže GAČR (2012-2016)

Advanced analytical strategies for the assessment of quality and authenticity of hop (*Moderní postupy hodnocení kvality a autenticity chmele*)

Řešitelský tým:

Prof. Ing. Karel Melzoch, CSc. - Vysoká škola chemicko technologická v Praze
Ing. Karel Krofta, PhD. - Chmelařský institut s.r.o., Žatec
Výzkumný ústav analytické chemie AVČR Brno

Abstrakt:

Zjišťování autenticity zemědělských produktů nabývá v posledních letech na významu, protože řada výrobců potravin a nápojů, ve snaze snížit výrobní náklady, vydává méně hodnotní produkty za prvotřídní. Účelem projektu je vypracování souboru analytických postupů na základě složení sekundárních metabolitů, proteinů a DNA za účelem identifikace odrůd chmele a jejich směsí, především českých se zaměřením na Žatecký červeňák. Řešení projektu bude probíhat souběžně v rovině genomické, proteomické a metabolomické. Důraz bude kladen na rychlé postupy využívajících technik „fingerprintingu“. Na základě hodnocení chmelů z několika sklizní bude možno definovat vliv prostředí na složení metabolomu a proteomu. Data z dostatečně velkého a reprezentativního souboru vzorků zpracovaná chemometrickými metodami umožní kvantifikovat míru průkaznosti falsifikace.

V soutěži projekt neuspěl a není finančně podporován.

Návrh Centra kompetence do soutěže TAČR (2012-2018)

Technologické centrum pro české sladařské a pivovarské suroviny a výrobky

Nositel projektu: MZLU Brno

Konsorcium:

Výzkumné organizace:

MZLU Brno

VÚPS, a.s. Praha

Agrotest fyto, s.r.o. Kroměříž

VŠCHT Praha

Chmelařský institut s.r.o. Žatec

MBÚ AV ČR Praha

Podniky:

Sladovny Soufflet ČR

Radegast

Dynex

Beskyd Fryčovice, a.s.

RADANAL

Chmelařství Žatec

Biomedica s.r.o.

Semix Plus s.r.o.

Zeelandia

Odborná náplň CK je rozdělena do 5 pracovních balíčků:

Balíček 1: Suroviny pro České pivo

Balíček 2: Technologie výroby českého piva

Balíček 3: Kvalita a řízení procesů

Balíček 4: Využití chmele a ječmene v dalších potravinářských i nepotravinářských odvětvích

Balíček 5: Management projektu

V soutěži projekt neuspěl a byl vyřazen pro formální chyby

Název projektu: **Znalostní centrum pro udržitelné vodní zdroje**
ID projektu: **CZ.1.07/2.4.00/31.0190**
Termíny řešení: **11/2012 – 06/2015**
Poskytovatel: **MŠMT, odbor CERA**
Program: **OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost**
Prioritní osa programu: **2 – Terciární vzdělávání, výzkum a vývoj**
Oblast podpory: **2.4 – Partnerství a sítě**
Celková podpora: **53 819 158 Kč**
Forma financování: **podpora formou nevratné finanční pomoci (dotace)**
Řešitelský tým:

Žadatel zahrnující vybrané členy (celkem 16)
Asociace pro vodu v krajině ČR
Koordinační: Ing. Jan Čermák

Vybraný člen (z celkem 16)
Chmelařský institut s. r. o.
Odpovědný řešitel: Ing. Josef Ježek

Partneři s příspěvkem (2)

Partneři bez příspěvku (2)

Cíl projektu

Cílem projektu je posílení vztahů mezi institucemi terciárního vzdělávání, výzkumnými organizacemi a subjekty soukromého sektoru a veřejné správy prostřednictvím zvýšené spolupráce mezi subjekty, která se projeví intenzivnější komunikací a přenosem informací mezi jednotlivými subjekty zainteresovanými v oblasti hospodaření s vodami v ČR. Důsledkem realizace projektu bude rozšíření a zkvalitnění přenosu a využití výsledků výzkumu a vývoje do praxe a z praxe do výuky, přičemž budou jak v oblasti výuky, tak ve sféře VaV i v realizační praxi flexibilně reflektovány trendy požadavků trhu práce i nezbytnost podpory inovačních řešení.

Projekt zahrnuje 5 klíčových aktivit:

KA01 – Odborné praxe a stáže, kurzy a odborné pobyty (16 816 903 Kč)
KA02 – Interaktivní workshopy a semináře (10 861 436 Kč)
KA03 – Mezinárodní interaktivní konference (16 184 469 Kč)
KA04 – Rozvoj partnerství – Znalostní centrum pro udržitelné vodní zdroje (4 276 691 Kč)
KA05 – Poradenství – zakládání a rozvoj sítí (5 639 658,9 Kč)

Datum podání žádosti: 25. 11. 2011

Vyhlášení výsledků soutěže: konec I. pololetí 2012

Publikační činnost a výstupy Chmelařského institutu v roce 2011

- FALTUS, M., SVOBODA, P., PATZAK, J., NESVADBA, V. AND ZAMECNIK, J., 2011: Progress in the Czech hop Germplasm Cryoconservation. Proceedings of the First International Symposium on Cryopreservation in Horticultural Species. April 5-8. 2009, Leuven, Belgium, Acta Horticulturae No. 908, 453-460
- FUSSY, Z., STEHLÍK, J., PATZAK, J., MATOUŠEK, J., 2011: Hop stunt viroid (HSVd) disease causes, alteration of expression of hop transcription factors from Myb, bHLH and WRKY families. Proceedings of Scientific Commission of IHGC, Lublin, Poland, June 19-23, 59.
- GLENDINNING, P., VOSTŘEL, J., 2011: Výživa dusíkem u chmele pěstovaného na nízkých konstrukcích. Nízké konstrukce a výživa chmele. Sborník přednášek ze semináře konaného v Žatci, dne 15.02. 2011: 12-19.
- GLOSER V., BALÁŽ, M., KOROVETSKA, H., GLOSER J., SVOBODA, P., 2011: Fyziologické důsledky působení nedostatku vody na rostliny chmele. Úroda, vol. 2011, no. 10, s. 59 – 64
- GLOSER V., BALÁŽ, M., SVOBODA P., 2011: Transport vody v rostlinách chmele za dostatečné a snížené dostupnosti vody v půdě. Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin. Praha : ČZU, VÚRV, s.205-207, ISBN 978-80-7427-068-0
- GLOSER, V., BALÁŽ, M., SVOBODA, P., 2011: Analysis of anatomical and functional traits of xylem in *Humulus lupulus* L. stems. Plant, soil and environment, vol. 57, no. 7, s. 338-343
- JEŽEK, J., 2011: Nízké konstrukce – sklizňové výsledky v 2. roce pěstování. In JEŽEK, J. (ed.) Nízké konstrukce a výživa chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 15. 2. 2011, Chmelařský institut s. r. o. Žatec, s. 41-53. ISBN 978-80-86836-43-0.
- JEŽEK, J.; BRYNDA, M., 2011: Pokusy s pachovým ohradníkem zn. Hagopur ve chmelnicích v roce 2010. In JEŽEK, J. (ed.) Nízké konstrukce a výživa chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 15. 2. 2011, Chmelařský institut, Žatec, s. 82-85. ISBN 978-80-86836-43-0.
- JEŽEK, J.; KROFTA, K.; KŘIVÁNEK, J., 2011: Pokus s mastňákem habešským ve chmelnici. In JEŽEK, J. (ed.) Nízké konstrukce a výživa chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 15. 2. 2011, Chmelařský institut, Žatec, s. 78-81. ISBN 978-80-86836-43-0.
- JEŽEK, J.; KŘIVÁNEK, J.; CINIBURK, V.; KOŘEN, J., 2011: Development of low trellis in Czech Republic. In SEIGNER, E. (ed.). Proceedings of the Scientific Commission of I.H.G.C., Poland, Lublin, 19 - 23 June 2011. Hüll: Hop Research Center (Scientific Commission of International Hop Growers Convention), s. 119.
- KAVKA, M.; CINIBURK, V.; MIMRA, M., 2011: Analýza hlavních vstupů na pěstování chmele s využitím normativní metody. Mechanizace zemědělství, roč. 61, č. 5, s. 78-83.
- KROFTA K., NESVADBA V., PŠENÁKOVÁ I., FARAGÓ J., 2011: Bioactive compounds in commercial varieties and wild genotypes of hop (*Humulus lupulus* L).. Sborník 18. mezinárodnej vedeckej konferencie „Nové poznatky z genetiky a šľachtenia poľnohospodárskych rastlín“, 8.–9. novembra 2011 Piešťany, Slovensko, 33-38, ISBN 978-80-89417-29-2
- KROFTA K., PATZAK J., 2011: Investigation of Czech hop varieties authenticity by means of chemical and genetic analyses. Kvasný průmysl 57: 296-304.
- KROFTA, K., KLAPAL, I., TICHÁ, J., 2011: Hodnocení kvalitativních ukazatelů českých chmelů ze sklizně 2010. Chmelařství 84, No. 1-2, 3-11.
- KROFTA, K., NESVADBA, V., MIKYŠKA, A., 2011: Pivovarské využití nových českých odrůd chmele. Pivovarský kalendář 2011, VÚPS Praha, 94-98, ISBN: 978-80-86576-44-2
- KROFTA, K., NESVADBA, V., PATZAK J., 2011: Vital – new Czech hop variety. Proceedings of Scientific Commission of IHGC, Lublin, Poland, June 19-23, 19.

- KROFTA, K.; JEŽEK, J.; KUDRNA, T., 2011: Obsah elementární mědi ve chmelu po opakovaných aplikacích měďnatých fungicidů. Kvasný průmysl, roč. 57, č. 11-12, s. 417-423.
- KROFTA, K.; JEŽEK, J.; POKORNÝ, J.; PULKRÁBEK, J., 2011: The effect of application of copper fungicides on photosynthesis parameters and level of elementary copper in hops. In SEIGNER, E. (ed.). Proceedings of the Scientific Commission of I.H.G.C., Poland, Lublin, 19 - 23 June 2011. Hüll: Hop Research Center (Scientific Commission of International Hop Growers' Convention), s. 79 - 82.
- KROFTA, K.; KUDRNA, T.; JEŽEK, J.; POKORNÝ, J.; PULKRÁBEK, J., 2011: The effect of application of copper fungicides on photosynthesis rate and the level of elementary copper in hops. In KOVAŘÍK, M. (ed). Czech hops / Český chmel 2011. Praha : Ministerstvo zemědělství, s. 8-14. ISBN 978-80-7434-003-1.
- KUČERA, J., URBAN, J., FISHER, M., KROFTA, K., DUFKOVÁ, R., 2011: Evapotranspirace vybraných druhů zemědělských a lesních porostů. Sborník z konference „Hydrologie malého povodí“, 8.-10.3.2011; Praha, 271-276, ISBN: 978-80-02-02290-9
- MATOUŠEK, J., PATZAK, J., KOCÁBEK, T., FUSSY, Z., STEHLÍK, J., ORCTOVÁ, L., DURAJSAMY, G., 2011: Functional analyses of lupulin gland-specific regulatory factors from WD40, bHLH and Myb families of hop (*Humulus lupulus* L.) show formation of crucial complexes activating chs_H1 genes. Proceedings of Scientific Commission of IHGC, Lublin, Poland, June 19-23, 54-57.
- MATOUŠEK, J., PATZAK, J., KOCÁBEK, T., FÜSSY, Z., STEHLÍK, J., ORCTOVÁ, L., DURAJSAMY, G.S., 2011: Functional analyses of lupulin gland-specific regulatory factors from WD40, bHLH and Myb families of hop (*Humulus lupulus* L.) show formation of crucial complexes activating chs_H1. *Brewing Science* 64: 151-155.
- MIKYŠKA, A, KROFTA, K., HAŠKOVÁ, D., ČULÍK, J, ČEJKA, P., 2011: The influence of Hopping on Formation of carbonyl Compounds During Storage of Beer. *Journal of the Institute of Brewing* 117, No. 1, 47-54.
- NESVADBA V., 2011.: Šlechtění chmele na nízké konstrukce. Sborník přednášek ze semináře „Nízké konstrukce a výživa chmele“ konaného dne 15.2.2011, str.36-40, ISBN 978-80-86836-43-0
- NESVADBA V., KROFTA K., MARZOEV A., MARZOEVA A., PŠENÁKOVÁ I., FARAGÓ J., MURSALIEV M., KYRDALIEV K., POLONČÍKOVÁ Z., HENYCHOVÁ A, 2011.: Evaluation of wild hops (*Humulus lupulus* L.). Sborník 18. mezinárodnej vedeckej konferencie „Nové poznatky z genetiky a šľachtenia poľnohospodárskych rastlín“, 8.–9. novembra 2011 Piešťany, Slovensko, 152, ISBN 978-80-89417-29-2
- NESVADBA V., KROFTA K., MARZOEV A., PŠENÁKOVÁ I., FARAGÓ J., MURSALIEV M., KYRDALIEV K., POLONČÍKOVÁ Z., HENYCHOVÁ A., 2011: Variability of wild hops (*Humulus lupulus* L.) International hop growers convention „Proceedings of the Scientific Commission, 19 – 23 June 2011, Lublin, Poland, 20, ISSN 1814-2192.
- NESVADBA V., KROFTA K., MARZOEV A., PŠENÁKOVÁ I., FARAGÓ J., MURSALIEV M., KYRDALIEV K., POLONČÍKOVÁ Z., HENYCHOVÁ A., 2011: Hodnocení variability planých chmelů (*Humulus lupulus* L.). *Chmelářství* 84(3): 22-25. ISSN 0373-403X.
- NESVADBA V., KROFTA K., POLONCIKOVA Z., 2011: Hop (*Humulus lupulus* L.) breeding aimed at high contents of desmethylxanthohumol (DMX). *Agriculture* 57(3): 105-109.
- NESVADBA V., KROFTA K., POLONČÍKOVÁ Z., 2011: New knowledge in czech hop breeding. International hop growers convention „Proceedings of the Scientific Commission, 19 – 23 June 2011, Lublin, Poland, 15-18, ISSN 1814-2192.
- NESVADBA V., POLONČÍKOVÁ Z., HENYCHOVÁ A., 2011: Nové smery ve šľachtení chmele (*Humulus lupulus* L.). Sborník 18. mezinárodnej vedeckej konferencie „Nové poznatky z genetiky a šľachtenia poľnohospodárskych rastlín“, 8.–9. novembra 2011 Piešťany, Slovensko, 30-33, ISBN 978-80-89417-29-2

- PATZAK J., 2011: Molecular mapping of QTLs for xanthohumol and DMX contents in hop. Proceedings of Scientific Commission of IHGC, Lublin, Poland, June 19-23, 40-44.
- PATZAK J., MATOUŠEK, J., 2011: Development and evaluation of expressed sequence tag-derived microsatellite (EST-SSR) markers for genotyping of hop (*Humulus lupulus* L.). *Biologia Plantarum* 55: 761-765.
- PATZAK J., PAPRŠTEIN F., HENYCHOVÁ A., 2011: Identification of apple scab and powdery mildew resistance genes in Czech apple (*Malus x domestica*) genetic resources by PCR molecular markers. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding* 47: 156-165.
- PATZAK, J., 2011: 3.5.1 Vědecko-výzkumná činnost v roce 2011. S. 71-76. Chmelařská ročenka 2012. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský.
- POKORNÝ, J., PULKRÁBEK, J., KROFTA, K., JEŽEK, J., 2011: The effect of copper fungicides on the rate of photosynthesis and the transpiration of hop plants. *Journal of Agric. Sciences*, 44, 117-123. ISSN 1588-8383.
- POKORNÝ, J., PULKRÁBEK, J., KROFTA, K., JEŽEK, J., 2011: Vliv měďnatých fungicidů na rychlost fotosyntézy a transpiraci rostlin chmele. In JEŽEK, J. (ed.) Nízké konstrukce a výživa chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 15. 2. 2011, Chmelařský institut, Žatec, s. 54-67. ISBN 978-80-86836-43-0.
- POLZEROVÁ, H., PATZAK, J., GREPLOVÁ, M., 2011: Early characterization of somatic hybrids from symmetric protoplast electrofusion of *Solanum pinnatisectum* Dun. and *Solanum tuberosum* L. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 104: 163-170.
- PŠENÁKOVÁ, I. FARAGÓ, J., NESVADBA, V., KROFTA, K., 2011: Polyphenol and flavonoid contents in genetic resources and wild type plants of hop (*Humulus lupulus* L.). In: Book of Abstracts from International conference Applied Natural Sciences 2011, Častá – Papiernička, 5.-7. October 2011, p. 94
- SVOBODA, P., NESVADBA, V., 2011: Evaluation of health status in hop varieties. Proceedings of the Scientific Commission of I.H.G.C., Lublin, Poland, 19 - 23 June 2011, s. 109 -112, ISSN 1814-2206
- SVOBODA, P.; PATZAK, J.; MATOUŠEK, J., 2011: Viroidy chmele – výskyt a vliv na kvalitu a výnos. s. 42-47. In Svoboda, Petr (ed.) Viroidy, závažní původci chorob rostlin – současné poznatky: Sborník přednášek ze semináře konaného 17. 5. 2011 ve Chmelařském institutu s. r. o. v Žatci. Brno : Česká fytopatologická společnost, 2011, 48 s. ISBN 978-80-903545-4-8
- VOSTŘEL, J., 2011: Aktuální stav v ochraně chmele. *Zemědělec – odborný a stavovský týdeník*, XIX. (7).
- VOSTŘEL, J., 2011: Hexythiazox, the miticide for spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) control in Czech hops. In. Proc. of Scient. Comm. of I.H.G.C., Lublin, Poland: 87-90.
- VOSTŘEL, J., 2011: Metodická doporučení pro ochranu chmele proti škodlivým organismům v roce 2011. *Chmelařství*, 84: 38-42.
- VOSTŘEL, J., 2011: Možnosti využití hnojiva FarmFos 44 ve chmelařské praxi. Nízké konstrukce a výživa chmele. Sborník přednášek ze semináře konaného v Žatci, dne 15.02. 2011: 20-35.
- VOSTŘEL, J., 2011: Ochrana chmele proti chorobám a škůdcům v roce 2011. *Chmelařství*, 84: 110-116.
- VOSTŘEL, J., KLAPAL, I., KUDRNA, T., 2011: Hop protection against alfalfa snout beetle (*Otiorhynchus ligustici* L.) with the help of meteorological data in Bohemian and Moravian hop gardens. In. Proc. of Scient. Comm. of I.H.G.C., Lublin, Poland: 96.
- VOSTŘEL, J., KLAPAL, I., KUDRNA, T., 2011: Species of hop flea beetles (Chrysomelidae, Alticinae) attacking hop plants in Czech hop gardens In. Proc. of Scient. Comm. of I.H.G.C., Lublin, Poland: 97.

Metodiky

VOSTŘEL, J., KLAPAL, I.: *Ochrana chmele proti lalokonosci libečkovému (Otiorhynchus ligustici L.)*. Certifikovaná metodika 2011, Chmelařský institut Žatec, ISBN 978-80-86836-51-6

VOSTŘEL, J., KLAPAL, I., KUDRNA, T.: *Metodika ochrany chmele 2011*. Certifikovaná metodika 2011, Chmelařský institut Žatec, ISBN 978-80-86836-49-2

SVOBODA, P.: *Metodika přípravy ozdravených materiálů chmele*. Certifikovaná metodika 2011, Chmelařský institut Žatec, ISBN 978-80-86836-55-3

Užitný vzor

Aplikační zařízení rosiče pro chemickou ochranu chmele pěstovaného v nízké konstrukci: č. 21702, Úřad průmyslového vlastnictví Praha, 3.2.2011, Chmelařský institut Žatec a ČZU v Praze, TF, KZS

Funkční vzorky

Zařízení pro uchycení výsevních koncovek s variabilní šířkou výsevu meziplodin ve chmelnicích

Secí stroj do nízkých chmelnicových konstrukcí

Zařízení pro ořezávání chmele v nízké konstrukci

Postřikovač chmelových výhonů do nízkých konstrukcí s čelní aplikací chemických látek

Postřikovač chmelových výhonů do nízkých konstrukcí se zadní aplikací chemických látek

Zařízení pro tvarování chmelových stěn

Dávkovací zařízení pro přihnojování chmele v nízkých konstrukcích

Zatlačovač sloupů pro výstavbu nízkých chmelnicových konstrukcí

Zařízení pro odvíjení sítí v nízkých chmelnicových konstrukcích

Nízká chmelnicová konstrukce

Aplikační zařízení rosiče pro chemickou ochranu chmele pěstovaného v nízké konstrukci

Zařízení pro chemickou ochranu chmele pěstovaného v nízké konstrukci

Kypřič chmele pro mělké zpracování půdy v nízkých konstrukcích

Hloubkový kypřič chmele pro zpracování půdy v nízkých chmelnicích

Pásová půdní fréza pro zpracování půdy v nízkých konstrukcích

(Chmelařský institut Žatec a ČZU v Praze, TF, KZS)

Semináře

Nízké konstrukce a výživa chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 15. 2. 2011, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec : Chmelařský institut, 2011, ISBN 978-80-86836-43-0.

Ekonomicko-technologický seminář: Sborník přednášek ze semináře konaného 23. 2. 2011, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec : Chmelařský institut, 2011, ISBN 978-80-86836-46-1.

Viroidy, závažní původci chorob rostlin – současné poznatky: Sborník přednášek z konference konané 17.5.2011, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec : Chmelařský institut, 2011, ISBN 978-80-903545-4-8

Publikace

Chmelařská ročenka 2012. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2011. ISBN 978-80-86576-45-9.

CZECH HOPS 2011 / ČESKÝ CHMEL 2011. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2011. ISBN 978-80-7434-003-1

Situační a výhledová zpráva Chmel, pivo – srpen 2011. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2011. ISBN 978-80-7084-983-5, ISSN 1211-7692